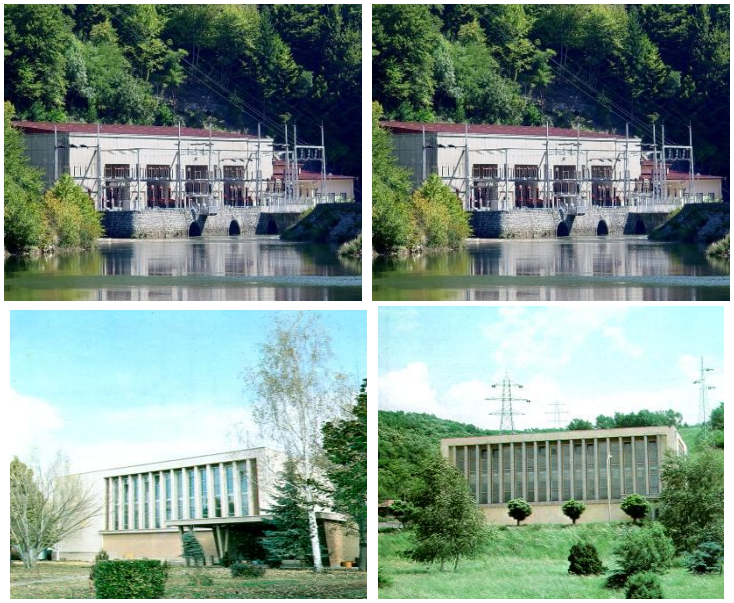
Захтев за одлучивање о потреби ажурирања студије о процени утицаја на животну средину пројекта:

РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ПРОИЗВОДНИХ АГРЕГАТА, ПРАТЕЋИХ И ПОМОЋНИХ СИСТЕМА АГРЕГАТА И ЕЛЕКТРАНЕ, ХИДРОМЕХАНИЧКЕ ОПРЕМЕ И ОПРЕМА УПРАВЉАЊА НА ХЕ ВРЛА 1, ХЕ ВРЛА 2, ХЕ ВРЛА 3 И ХЕ ВРЛА 4



Носилац пројекта:

Акционарско друштво ,,Електропривреда Србије“, Београд

Децембар 2025. године

САДРЖАЈ

Увод 3

1. Подаци о носиоцу пројекта 4

2. Опис локације, нарочито у погледу осетљивости животне средине на географском подручју места извођења пројекта и подручју које може бити изложено утицајима 4

3) Назив, опис и карактеристике пројекта, у току целокупног трајања пројекта, укључујући, по потреби, и радове на његовом затварању, односно уклањању; 11

4) Приказ разумних алтернатива које су разматране; 18

5) Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају; 19

6) Опис могућих утицаја пројекта на чиниоце животне средине, у току целокупног трајања пројекта, укључујући нарочито утицаје који потичу од:.. 38

7) Предлог мера за спречавање, смањење и отклањање значајних негативних утицаја; 40

8) Нетехнички резиме података из тач. 2)-7) овог става; 42

9) Податке о могућим тешкоћама на које је наишао носилац пројекта у прикупљању података и документације; 44

5. Упитник 45

Прилози 53

Увод

За потребе реконструкције система Власинских хидроелектрана, 2023. године израђена је Студија о процени утицаја на животну средину на коју је исходовано Решење о сагласности од стране Министарства заштите животне средине број 353-02-1638/2023-03, од 11.08.2023. године. Студија је урађена на основу Локацијских услова За реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће хидроелектране „Врла 1“, на к.п. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица број ROP-MSGI-27433-LOC-4/2021, од 31.01.2022. године, Локацијских услова за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће хидроелектране ,,Врла 2'', на к.п. бр. 3409, 3410 и 5251/1 КО Битврђа општина Сурдулица, ROP-MSGI-30635-LOC-1/2021 od 27.10.2021. године, Локацијских услова за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће хидроелектране ,,Врла 3'', на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица на територији општина Сурдулица, ROP-MSGI-32213-LOC-3/2021 od 31.12.2021. године и Локацијских услова за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме у Власинској ХЕ ,,Врла 4'', на к.п. бр. 1672 и 1675 КО Сувојница на територији општина Сурдулица и к.п. бр. 2166/1 КО Полом и бр. 501 КО Декутинце ма територији општине Владичин Хан, ROP-MSGI-32373-LOC-4/2021 od 14.12.2021. године., сви издати од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Носилац пројекта је надлежном министарству поднео Захтев за давање мишљења у вези продужења важења Решења о сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину (дана 28.08.2025. године).

Након достављеног мишљења од стране надлежног министарства (број 003635125 2025, од 03.11.2025. године), Носилац пројекта је приступио изради овог захтева о потреби за ажурирањем Студије, а који се, као и сама Студија из 2023. године, односи на процену утицаја за пројекат реконструкције производних агрегата, пратећих и помоћних система агрегата и електране, хидромеханичка опрема и опрема управљања на све 4 власинске хидроелектране.

Пројекат се финансира средствима Европске банке за обнову и развој и делом из Фонда за Западни Балкан и Носилац пројекта је у фази потписивања Уговора са изабраним извођачем радова.

Измена у пројектном решењу у међувремену није било.

1. Подаци о носиоцу пројекта

Назив :	Акционарско друштво ,,Електропривреда Србије“, Београд
Адреса :	Балканаска 13, 11000 Београд
Особа за контакт:	Милена Ђаконовић
Телефонски број:	011 3958 228
Електронска пошта:	milena.djakonovic@eps.rs

Обрађивач:	Енергопројект Хидроинжењеринг а.д.
Адреса:	Булевар Михајла Пупина 12, 11000 Београд
Особа за контакт:	Никола Килибарда, маст.инж.технол.
Телефонски број:	+381 11 310 11 50
Електронска пошта:	nkilibarda@ephydro.com

2. Опис локације, нарочито у погледу осетљивости животне средине на географском подручју места извођења пројекта и подручју које може бити изложено утицајима

Водопривредни систем Власина заузима површину од преко 160 km^2. Налази се у југоисточној Србији, већим делом на територији општине Сурдулица, а мањим делом заузима територије општина Босилеград, Црна Трава и Владичин Хан.

Пчињски округ састоји се од 7 општина и 363 насеља. Седиште округа је град Врање. Заузима површину од 3.520 km^2 и према попису из 2011. насељава га 243.529 становника.

Од 7 општина 5 имају погранични карактер:

1. Босилеград (дужина границе са Бугарском 54 km и са Македонијом 9 km)

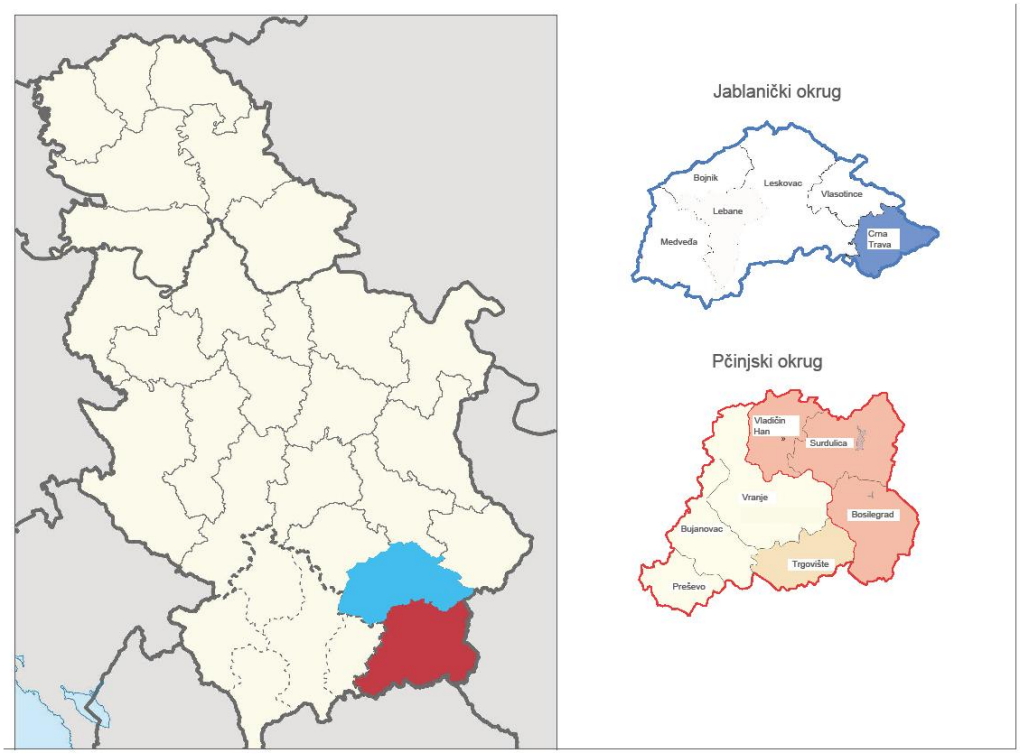
2. Сурдулица (дужина границе према Бугарској 42 km)

3. Трговиште (дужина границе према Македонији 47 km)

4. Прешево (дужина границе 60 km)

5. Бујановац (дужина границе 14 km)

Јабланички округ састоји се од 6 општина и 336 насеља. Седиште округа је град Лесковац. Површина управног округа је 2.770 km^2.Према попису из 2011.године насељава га 255.463 становника.

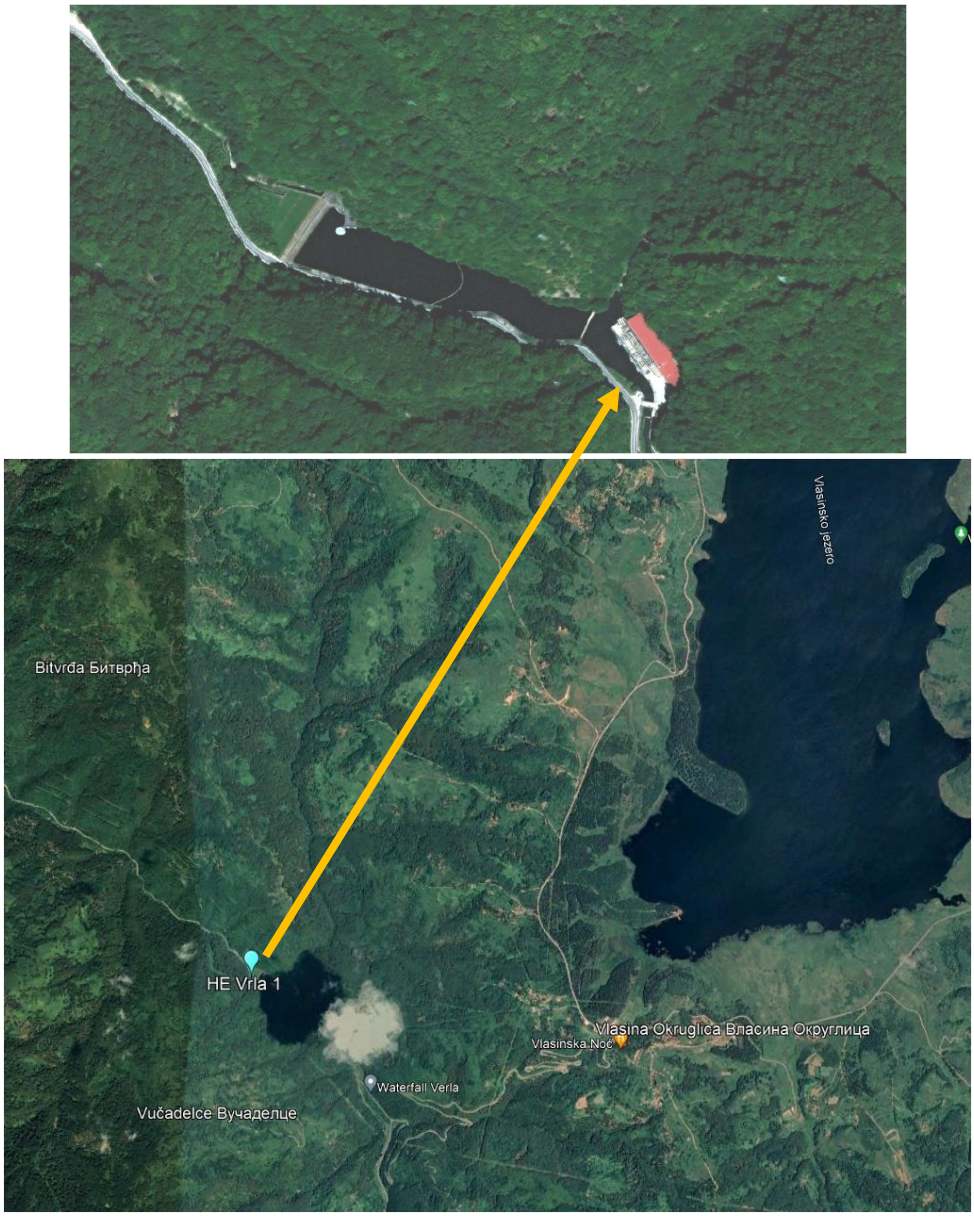


Слика 1 Положај Пчињског и Јабланичког округа у оквиру Републике Србије

Из Београда до Сурдулице се може стићи преко А1 - Аутопута Београд-Ниш (Хоргош-Прешево), преко Јагодине и Ниша, у дужини од 324 km.

Сурдулица је од Ниша удаљена 99 km, од Пирота 115 km, од најближег града у Бугарској (Перник) 113 km, а од најближег града у Македонији (Куманово) 93 km.

ХЕ ,,Врла 1“, која се налази на територији општине Сурдулица (к.п. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица), од бугарске границе је удаљена 14,35 km, а од македонске границе 33,60 km.



Слика 2 Положај ХЕ ,,Врла 1" у односу на насељена места у околини



Слика 3 ХЕ ,,Врла 1''

ХЕ ,,Врла 2'', која се налази на територији општине Сурдулица (к.п. бр. 3409, 3410 и 5251/1 К.О. Битврђа), од бугарске границе је удаљена 17,11 km, а од македонске границе 35,24 km.



Слика 4 Положај ХЕ ,,Врла 2'' у односу на насељена места у околини



Слика 5 ХЕ ,,Врла 2''

ХЕ ,,Врла 1" и ,,Врла 2" налазе се унутар заштићеног подручја предео изузетних одлика ,,Варденик" са планином Варденик која се налази југозападно од Власинског језера.

ХЕ ,,Врла 3'', која се налази на територији општине Сурдулица (на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица), од бугарске границе је удаљена 23,83 km, а од македонске границе 34,69 km.

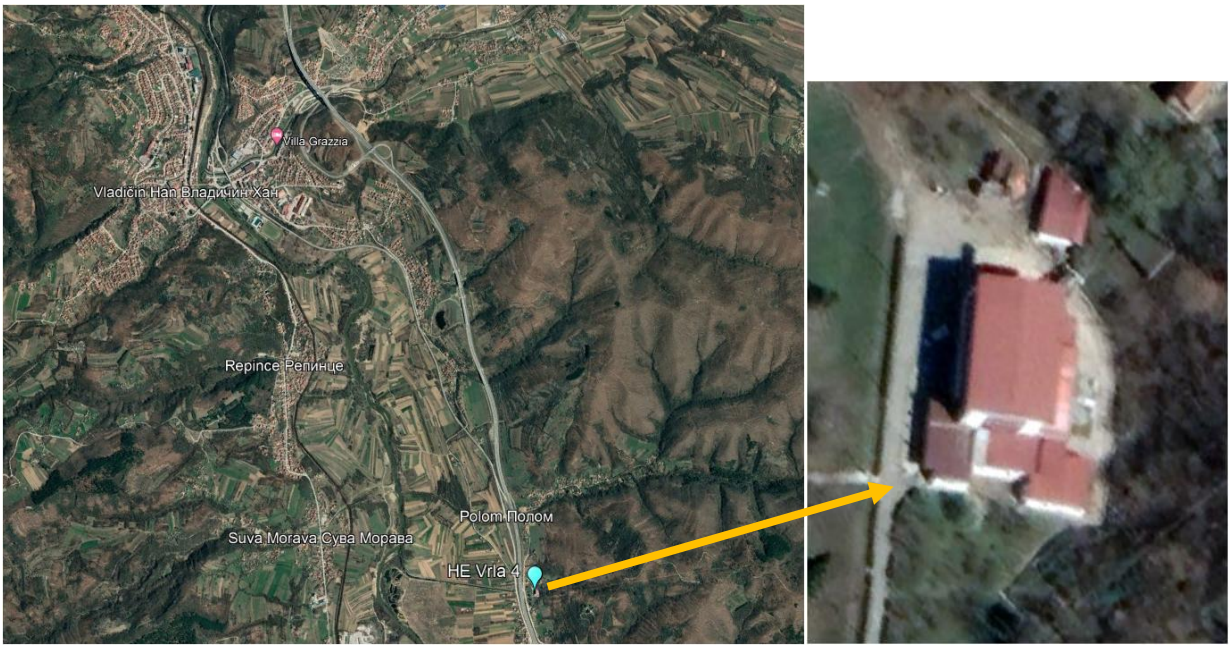


Слика 6 Положај ХЕ ,,Врла 3'' у односу на насељена места у околини



Слика 7 ХЕ ,,Врла 3''

ХЕ ,,Врла 4'', на кп. бр. 1672 и 1675 КО Сувојница на територији општине Сурдулица и к.п. бр. 2166/1 КО Полом и к.п. бр. 501/1 КО Декутинце на територији општине Владичин Хан, која је од бугарске границе је удаљена 31,65 km, а од македонске границе 38,13 km.



Слика 8 Положај ХЕ ,,Врла 4" у односу на насељена места у околини



Слика 9 ХЕ ,,Врла 4"

Подручје је окружено високим планинама Чемерником (1.638 мнм) на северу, Варденикoм (1.875 мнм) на југу и обронцима планине Кукавица западно од Владичиног Хана са највишим врховима Влајна (1.441 мнм), Боровик (1.244 мнм), Спасова чука (1.162 мнм).

Дуж корита реке Врле, у Пчињском округу, у клисури између Варденика и Власинског језера налазе се четири хидроелектране, ХЕ ,,Врла 1", ХЕ ,,Врла 2", ХЕ ,,Врла 3", ХЕ ,,Врла 4". Хидроелектране су степенасто постављене од Власинског језера до Владичиног Хана. Подземна машинска зграда ХЕ ,,Врла 1" и надземна ХЕ ,,Врла 2" се налазе у Варденичкој клисури. Машинска зграда ХЕ ,,Врла 3" је на ободу Масуричке котлине, а ХЕ ,,Врла 4" у насељу Полом у општини Владичин Хан.

Река Врла извире на планини Варденик у Пчињском округу. У њу се уливају воде Битврђе, Градског и Манастирског потока, Романовске реке, Масурице, Дубнице, Биновске и Калабовске реке. Врла се улива код Владичиног Хана у Јужну Мораву.

Власинско језеро је вештачко језеро настало на месту истицања реке Власине из Власинске тресаве, формирано изградњом насуте бране грађевинске висине 34,40 m, на надморској висини од 1213 мнм (КНУ). Налази се на територији општине Сурдулица и представља главно обележје власинског система. Изградњом бране на месту некадашњег Власинског блата, педесетих година прошлог века, формирано је језеро површине 15 km^2 и дубине код преградног места од 35 m. Поред вода сопственог слива Власине у акумулацију се уводе и додатне воде токова Божице, Јерме, Стрвне и Чемерника, као и воде које се препумпавају из акумулације Лисина. Језеро окружују планине Чемерник, Грамада и Варденик као и висораван на којој су заступљене ливаде, пашњаци, шуме, многобројни потоци и речице.

Кроз урбано подручје Владичиног Хана, правцем север-југ, пролазе две најважније копнене комуникације Србије ка Македонији и Грчкој: железничка пруга, трасирана десном обалом Јужне Мораве и магистрални аутопут Е-75 на левој обали. Остали значајни саобраћајни правци на овом подручју су: јужноморавски магистрални коридор север-југ (М1 Лесковац-Владичин Хан) као главни транзитни правац, попречни магистрални правац запад-исток, пут М1.13 (Владичин Хан – Сурдулица – Клисура – Стрезимировци -граница Бугарске), регионални пут R124a (Сурдулица-М1) и регионални пут Р124б (Житорађе-Мачкатица).

3) Назив, опис и карактеристике пројекта, у току целокупног трајања пројекта, укључујући, по потреби, и радове на његовом затварању, односно уклањању;

Предмет овог Пројекта је реконструкција производних агрегата, пратећих и помоћних електромашинских система агрегата и хидроелектране, хидромеханичка опрема и опрема управљања на објектима Власинских хидроелектрана: ХЕ „Врла1“, ХЕ „Врла 2“, ХЕ „Врла 3“ и ХЕ „Врла 4“.

Основни циљ реконструкције производних постројења је да се обезбеди поуздан и сигуран рад „Власинских ХЕ“ у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Хидроенергетски систем Власина сачињавају:

- акумулација Власинско језеро са доводним каналима,
- четири хидроелектране каскадног типа које прате корито реке Врле, степенасто постављене од Власине до Владичиног Хана и
- пумпно-акумулационо постројење Лисина са акумулацијом на реци Божици.

Приказ обима радова на машинској опреми

Реконструкција обухвата следећу машинску опрему:

- Турбине(Pelton i Fransis),
- Систем турбинске регулације,
- Систем хлађења агрегата,
- Систем ваздуха ниског притиска,

- Хидромашинску опрему на доводним и одводним органима.

Постојеће турбине I i II фазе биће замењене новим турбинама. Турбине I фазе имају нижи степен корисног дејства у целој радној области од савремених турбина, док турбине II фазе и поред енергетских параметара и конструктивних решења које одговарају савременим турбинама захтевају учестале и захтевне ремонте.

У ХЕ ,,Врла 1" уградиће се 4 нове идентичне Пелтон турбине, вертикалног извођења са 6 млазница, следећих техничких карактеристика:

- Максимални нето пад, Hmax: 338,0 m
- Рачунски нето пад, Hnom: 321,0 m
- Минимални нето пад, Hmin: 308,0 m
- Номинални проток, Q: 5,5 m3/s
- Максимална снага, Pmax: 16,2 MW
- Номинална снага турбине, Pnom: 15,4 MW
- Број обртаја, n: 500 min-1
- Пречник радног кола, D1: 1400 mm
- Степен корисности: >90% у највећем делу радне области.

У ХЕ ,,Врла 2'', ХЕ ,,Врла 3'' и ХЕ ,,Врла 4'' уградиће се по 2 нове идентичне Fransis турбине, вертикалног извођења, следећих техничких карактеристика:

- Максимални средњи нето пад, Hmax: 153,9 m
- Номинални средњи нето пад, Hnom: 145,2 m
- Инсталисани проток,Qinst: 10,5 m3/s
- Минимални проток, Qmin: 6,0 m3/s
- Пречник радног кола турбине 1560 mm
- Максимална снага, Pmax: 14,5 MW
- Номинална снага турбине , Pnom: 13,7 MW
- Број обртаја турбине, n: 500 min-1.

Радна кола нових Pelton и Fransis турбина ће бити од квалитетног хром-никл челика.

Реконструкција турбина на хидроелектранама обухвата комплетну демонтажу постојећих турбина. Демонтажа турбина у ХЕ ,,Врла 1" не захтева реконструкцију убетониране плоче на коју се ослања кућиште турбине, док су у осталим хидроелектранама неопходни грађевински радови.

Након комплетне демонтаже турбине у ХЕ ,,Врла 1", извешће се постављање кућишта нове турбине на постојећу убетонирану плочу, као и сви пратећи делови турбине, према уобичајеној технологији.

Код демонтаже у хидроелектранама ,,Врла 2,3,4" најзахтевнији су управо грађевински радови на вађењу полуубетониране спирале, и њима треба посветити посебну пажњу. Након комплетне демонтаже извешће се грађевински радови на санацији оштећења сифона и одводне цеви синхроног испуста, као и припрема бетона око спирале и њено бетонирање након позиционирања.

Радови на монтажи осталих делова турбине у ХЕ ,,Врла 2,3,4" одвијаће се по уобичајеној технологији за овај тип турбине.

Демонтирани делови биће привремено одложени на прописана места у оквиру комплекса електрана.

Након комплетне монтаже спровешће се испитивање за сваку турбину, са циљем доказивања гарантованих вредности нове турбине (степена корисности, снаге, вибрационог стања и др.).

За подмазивање свих лежајева хидроагрегата користи се турбинско уље, чија је улога вишеструка: да смањи трење између вратила и лежаја, да генерише довољан хидродинамички притисак за носивост лежаја и да одведе топлоту која се ствара у лежају путем циркулације уља и његовим хлађењем.

Реконструкција система турбинске регулације агрегата у свим хидроелектранама система ,,Власина" подразумева комплетну замену постојећих регулатора хидрауличко-механичког типа са новим регулаторима електронског типа.



Слика 10 Систем турбинске регулације на ХЕ „Врла 2"

Предвиђени су следећи начини рада нових регулатора: аутоматски начин управљања регулатора, импулсно управљање и ручно управљање.

Свака од турбина има сопствени турбински регулатор, који се састоји од уређаја за мерење брзине обртања; електро-управљачког система; хидрауличко-управљачког дела регулатора и система за припрему уља под притиском.

За припрему уља под притиском служи уљно-хидрауличка инсталација, која одржава притисак у систему регулације. Ова инсталација је пројектована тако да омогући сигурно затварање свих извршних органа, без додатног напајања (енергија која је акумулирана у уљним акумулаторима је довољна без допуне уљних пумпи).

Уљно-хидрауличке инсталација се састоји од сливног резервоара уља, главних уљних пумпи (радна+резервна), варијабилне пумпе, вентила за ограничење притиска, азотних акумулатора са мембраном, филтера и остале помоћне опреме, мерно сигналних уређаја, цевовода са пратећом арматуром и изолационих вентила хидрауличке инсталације.

Дигитални турбински регулатор омогућава дијагностику кварова и праћење догађаја. Ови сигнали се генеришу и преносе на операторски панел који приказује настале сигнале са пратећим текстом. На истом операторском панелу се приказују и сигнали грешака и догађаја других погона агрегата који су укључени у турбинску регулацију.

Мониторинг и управљање радом агрегата ће бити могуће обављати са командне табле агрегата и из командне просторије машинске зграде дате хидроелектране, као и из централна команда Власинских ХЕ у ХЕ ,,Врла 3'' и диспечерског центар ЕПС-а, одакле је реализован само надзор уз усмено издавање налога операторима.

Реконструкција система хлађења агрегата у ХЕ Врла 1, 2 ,3 и 4 подразуме уградњу нове опреме што обухвата следеће: пумпе, филтере, цевну арматуру, цевну мрежу, мерну и сигнализациону опрему. Задржава се постојећи концепт хлађења агрегата што подразумева захватање воде пумпама из доње воде хидроелектране, њен транспорт цевном мрежом до потрошача (хладњаци ваздуха генератора и хладњаци уља лежајева агрегата) и одвођење од потрошача цевима у доњу воду.

Поред основног циља да се обезбеде потребне количине расхладне воде и њене правилне расподеле ка свим потрошачима система, реконструкција треба да се спроведе тако да се у што већој мери испуне и следећи захтеви:

- Да се постигне што већи степен унификације и компатибилности опреме, у циљу лакшег одржавања и смањења обима потребних резевних делова,
- Да нова опрема која се уграђује одговара захтевима за увођење мониторинга чиме би се омогућило управљање системом уз праћење и контролу параметара система, као што су температура, проток и притисак на карактеристичним местима.

Постојећи систем ваздуха ниског притиска ће комплетно бити замењен новим системом обзиром да уградњом нове електро опреме у разводним постројењима, чији ће погон бити електромоторни уместо досадашњег ваздухом под притиском, престаје потреба за њиховом примарном наменом.

Реконструкција система ваздуха ниског притиска који ће се користити за кочење агрегата и за потребе рада пнеуматских алата обухвата уградњу нових компресорских агрегата вијачаног типа са мерно регулационом опремом, уградњу нових резервоара ваздуха и изградњу инсталације (цевоводи, арматура, мерна опрема) за дистрибуцију ваздуха до потрошача кроз машинску зграду.

За сваку хидроелектрану предвиђена су по два вијчана компресорска агрегата (1 радни +1 резервни), најновије генерације, капацитета 0,72 m3/h и максималног радног притиска 8 bar.

Реконструкција опреме на доводним и одводним органима хидроелектана обухвата машинску опрему на: решеткама и чистилицама решетки улазних грађевина, затварачима доводног тунела, затварачима цевовода под притиском у горњим затварачницама, цевоводима, предтурбинским кугластим затварачима.

У ХЕ ,,Врла 1'' и ХЕ ,,Врла 2'' предвиђено је да се постојећа решетка на улазној грађевини замени новом, истих димензија светлог отвора и размака између штапова, док се у ХЕ ,,Врла 4'' постојећа решетка задржава за даљу употребу.

У ХЕ ,,Врла 1'' се и постојећа чистилица решетке на улазној грађевини замењује новом, са могућношћу аутоматског рада.

У ХЕ ,,Врла 1'' је планирана демонтажа лептирастог затварача на доводном тунелу и уградња нове опреме за припрему уља под притиском и командовање затварачем.

Реконструкција затварача у горњој затварачници подразумева комплетну демонтажу ради санације челичне конструкције која обухвата замену делова затварача, АКЗ кућишта и тела затварача са претходним пескарањем, уградња пумпних агрегата на радним затварачима се електромоторни погон за припрему уља под притиском и др.

Иако у досадашњој експлоатацији није било оштећења на цевоводима, у Власинским хидроелектранама је у оквиру реконструкције планирано да се ураде испитивања квалитета материјала цевовода и заварених спојева, а затим и делимична антикорозивна заштита утрашње и спољашне површине цевовода са претходним пескарењем.

Реконструкцијом кугластих затварача предвиђена је њихова замена новим затварачима истих или сличних карактеристика, укључујући и комплетну замену сервомотора и постојеће аутоматике за погон затварача. Погон затварача ће бити преко сервомотора који се снабдева уљем из система турбинске регулације.

Постојећи сифонски затварачи у ХЕ ,,Врла 2 и 3" се репарирају (пескарење, чишћење, замена делова, антикорозивна заштита) и задржавају за даљу употребу. У ХЕ ..Врла 4" је предвиђена уградња новог вертикалног табластог сифонског затварача.

Приказ обима радова на електро опреми

Реконструкција главне електро опреме Власинских хидроелектрана обухвата радове на замени свих десет (10) генератора појединачно на ХЕ „Врла 1" (4), ХЕ „Врла 2" (2), ХЕ „Врла 3" (2) и ХЕ „Врла 4" (2). Предвиђени су нови, модерни генератори, савремене конструкције са повећаном снагом. Капацитет генератора треба да обезбедити потпуно искоришћење снаге турбине након реконструкције.

Снаге генератора у Власинским ХЕ изабране су према номиналним вредностима снага на вратилима турбина, као и на основу усвојене вредности за степен корисног дејства генератора од ηG = 0,975 и усвојене вредности за фактор снаге генератора од Cos φ=0,9.

На основу ових података, односно сагласно снази турбине, као и усвојеним вредностима назívног фактора снаге и назívног степена корисности генератора, за ХЕ „Врла 1" усваја се назívна привидна снага од 17,66 MVA, за ХЕ „Врла 2" се усваја 15,72, за ХЕ „Врла 4" 15,28 MVAи за ХЕ „Врла 3" усваја се назívна привидна снага од 19,16 MVA, као реално могуће вредности за снаге генератора на Власинским ХЕ.

Нови генератори на Власинским ХЕ ће, као и постојећи, бити трофазни, вертикални, синхрони генератори. Генератори ће бити у директној спрези са турбинама и по својим карактеристикама одговараће снагама турбина, односно омогућаваће потпуно искоришћење расположиве снаге истих.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су:

- Систем за хлађење генератора;
- Систем за механичко коченје агрегата и подизање ротора;
- Опрема за мерење и надзор;
- Грејачи генератора;

- Мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења);
- Специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Хлађење генератора ће бити tipa IC8A1W7 према Стандарду IEC 60034 – 6, што значи да ће расхладни систем генератора бити изведен тако да унутрашњи ваздух (примарни расхладни медијум), чија ће циркулација бити обезбеђена помоћу аксијалних вентилатора, хладе хладњаци ваздуха (са водом као секундарним расхладним медијумом) који ће бити постављени по обиму кућишта статора. Хладњаци су спојени на кружни цевовод за довод расхладне воде. Температура расхладне воде на доводу мора бити у границама +5 °C do +25 °C, према Стандарду IEC 60034 – 1. Са горње и доње стране ротора су монтирани аксијални вентилатори који обезбеђују потребну вентилацију и струјање расхладног унутрашњег ваздуха, у циљу одвођења топлоте настале услед губитака у активним деловима генератора.

Нови генератори су опремљени и системом за механичко кочење агрегата и подизање ротора. Механичке кочнице ће бити са хабајућим облогама-феродама од материјала без примеса азбеста, а налазиће се на доњем носачу. Кочнице, односно радни цилиндар, је универзалне конструкције, тако да ће служити и за подизање ротора само са другим радним флуидом (уљем). Систем за кочење ће користити компримовани ваздух из система компримованог ваздуха ниског притиска хидроелектране.

Како ће систем такође служити и као уљно-хидраулички систем за подизање ротирајућих делова агрегата приликом њихове инспекције и одржавања, предвиђена је и следећа опрема:

- Један независни мобилни пумпни систем, заједнички за све агергате на Власинским ХЕ, који се састоји од моторне уљне пумпе високог притиска, заједно са резервоаром уља, као и остале пратеће опреме (мерачи притиска, вентили, филтери уља унутар резервоара, и др.);
- Један комплет по агрегату хидрауличке опреме за подизање ротирајућих делова агрегата који, осим хидрауличких дизалица/механичких кочница, обухвата цевну инсталацију и сву осталу неопходну опрему (вентили, трокраки вентил, и др.).

Носећи и горњи водећи лежај генератора ће бити монтирани у форми комбинованог лежаја на конструкцију горњег носача генератора, са ослонцем на конструкцију кућишта статора генератора. Горњи комбиновани лежај генератора се састоји од кућишта са поклопцем, заједничке уљне каде са системом за одвођење уљних пара из лежајева, водећег и носећег лежаја и хладњака уља са расхладном водом. Носећи и водећи лежајеви су самоподмазујућег типа.

Лежајеви су опремљени са отпорним термо сондама (Pt100 сонде) за мерење темпертуре лежајева и уља, контактним термометрима за заштиту од превисоких темпеаратура лежајева, као и индикаторима нивоа уља.

Грејачи генератора су смештени испод статорског намотаја, а служе да се у случају дужег мировања генератора избегне појава кондензоване влаге у унутрашњости генератора.

Генератори су пројектовани тако да издрже оптерећења која се могу појавити како у режиму нормалног погона, тако и у случајевима кварова и прелазних режима (вишефазни кратак спој, погрешна синхронизација, намотаји полова у кратком споју, земљотрес, побег агрегата и др.), без оштећења и трајних деформација конструкције генератора.

Пројектом су предвиђени грађевински радови који прате реконструкцију генератора, на делу који се односи у вези секундарних бетона.

Остала електро опрема која је предмет Идејног пројекта реконструкције главне опреме „Власинских ХЕ“ подразумева следеће системе:

- Систем побуде генератора, где се радови односе на повезивање система на нове генераторе, подешавање параметара, испитивање и пуштање у погон опреме након уградње нових генератора,
- Опрема генераторског напона, где се радови односе на уградњу нове опреме у звездиштима генератора,
- Опрема сопствене потрошње хидроелектране подразумева радове на реконструкцији главног развода 0,4kV и полагање и повезивање каблова на свим хидроелектранама,
- Опрема напајања помоћних погона агрегата и хидроелектране подразумева проширење капацитета за прикупљање сигнала са опреме на свим хидроелектранама, (реконструкција постојећих подразвода, у смислу прилагођења називних карактеристика заштитних уређаја на изводима подразвода на опреми за напајање помоћних погона агрегата и уградња новог подразвода за напајање помоћних погона хидроелектране).
- Опрема помоћних напона подразумева замену NiCd акумулаторских батерија новим Pb батеријама капацитета od 200Ah/3h на HE „Vrla 1“ и капацитета 135Ah/3h на ХЕ „Врла 2, 3 и 4“, замену исправљача пуњача, уградњу спојног поља и реконструкцију постојећег главног развода 220 Bjcc и полагање и повезивање каблова са припадајућим кабловским прибором,
- Системи електричних заштита ће подразумевати радове на подешавању уређаја, испитивању и пуштању у погон опреме након уградње нових генератора,
- Систем управљања агрегатима и хидроелектранама ће се односити на радове при испитивању и пуштању у погон опреме након уградње нових генератора и
- Системи трајног праћења стања агрегата подразумевају нове системе мониторинга вибрација ваздушног зазора и парцијалних пражњења на свим хидроелектранама,
- Опрема за мерење хидрауличких величина, где се радови односе на уградњу мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење нивоа воде и мониторинг пуцања цевовода, а сигнали са мерне опреме се уводе у SCADA систем на нивоу хидроелектране.

Као што је напред наведено, у протеклом периоду је извршена набавка и замена блок трансформатора новим на свим хидроелектранама у систему Власинске ХЕ (четири блок трансформатора у ХЕ ,,Врла 1” и по два блок трансформатора у преостале три хидроелектране).

Називна снага нових блок трансформатора је 20 MVA, што ће одговарати и снагама предвиђених агрегата на хидроелектранама. Из тог разлога овим пројектом нису предвиђени никакви радови на блок трансформаторима.

Блок трансформатори су трофазни, двонамотајни, потопљени у уље, са ONAN/ONAF хлађењем, предвиђени за спољашњу монтажу.

На ХЕ ,,Врла 3" су, поред наведених блок трансформатора, у оквиру разводног постројења 110 kV уграђена два регулациона трансформатора, преносног односа 110±10x1,5%/36,75/10,5 kV и снаге 31,5/31,5/10,5 MVA, а за потребе електричног повезивања напонских нивоа 35 kV i 110 kV.

Сви блок трансформатори у хидроелектранама су смештени у бетонске заштитне каде са одговарајућим слојем шљунка Каде су повезане са непропусним укопаним резервоарима у непосредној близини трансформатора, у којима се сакупља уље у случају акцидентног изливања.

Укопани сабирни резервоари за прихват трансформаторског уља на Власинским хидроелектранама су следећих запремина: ХЕ ,,Врла 1" -22000 l, ХЕ „Врла 2" -16200 l, ХЕ „Врла 3" - 33000 l и ХЕ „Врла 4" - 18000 l.

Такође, опрема у разводним постројењима напона 110 kV на ХЕ „Врла 1, 2 и 3" и разводним постројењима напона 35 kV на ХЕ „Врла 3 и 4" је новијег датума и по својим карактеристикама је одговарајућа за пројектовану снагу производних агрегата након њихове замене, па овим пројектом нису планирани радови у склопу наведених постројења.

Објекти система Власинске ХЕ су у функцији и употреби више десетина година и опрема је на крају радног века, али се Носиоц пројекта уместо декомисије определио за ревитализацију опреме, односно продужење века хидроелектрана и повећање расположиве снаге, као решење које је исплативије, али и боље са аспекта заштите животне средине.

Радови на реконструкцији система Власинских хидроелектрана подразумевају уклањање свих инсталација и објеката изграђених у оквиру припремних радова, као и свих радова дефинитивног чишћења, прања и уклањања свих отпадака, као и уређење зоне градилишта и других радова изведених за потребе Извођача. По завршетку радова на реконструкцији, сви објекти и механизација који су коришћени и изведени у току припремних радова, извођач је дужан да демонтира и евакуише са градилишта.

4) Приказ разумних алтернатива које су разматране;

Предметни радови на реконструкцији ће се одвијати на постојећим хидроелектранама, тако да у овом случају није могло да буде алтернатива по питању избора локације. Такође, сви постојећи путеви ће бити коришћени и неће бити изградње нових путева и траса у сврху реализације предметног Пројекта.

У циљу одређивања места и улоге агрегата Власинских ХЕ у електроенергетском систему и дефинисања енергетских ефеката ревитализације, како на нивоу могуће производње тако и на нивоу електроенергетског система, извршена је анализа два случаја: први, при коме се неће вршити ревитализација ХЕ „Власина" и други, где ће се вршити ревитализација.

- У првом случају би Власинске ХЕ радиле извесно време са редукованим параметрима због повећаних испада и кварова, а након одређеног времена би престала да ради. На основу протеклог експлоатационог периода, процењује се да би се у наредном периоду могло очекивати смањење производње од 1% годишње и снаге у износу од 3% годишње. У наведеном периоду појављују се и повећани трошкови одржавања.
- У другом случају који подразумева ревитализацију агрегата и остале опреме у обиму који ће омогућити нови експлоатациони век, карактеристике агрегата и опреме су нове, побољшане.

Како се стање без ревитализације манифестује искључењем хидроелектране из система након неког временског периода, стање без ревитализације је еквивалентно стању без Власинских ХЕ.

С обзиром на чињеницу да је предмет реконструкције замена постојеће опреме новом, што се тиче разматрања алтернативних решења приликом одабира нове опреме, пројектант је пре свега бирао опрему која одговара у погледу капацитета и габарита. Пројектом је предвиђено да се постојеће турбине комплетно замене новим уз евентуалну замену убетонираних делова турбине, што се односи на кућиште или спиралу турбине. Критеријум за избор турбина је био да се изаберу турбине које највише одговарају условима предметних хидроелектрана у погледу расположивог нето пада и инсталисаног протока, а након тога да се провери могућност уградње такве турбине у машинским зградама, имајући при том у виду ограничења у погледу постојеће грађевинске конструкције (расположиви простор на турбинској коти, међуспратна висина, носећи стубови зграде, одводни канал и друго) и крупних убетонираних делова опреме чији положај није могуће променити (доводни цевовод, предтурбински кугласти затварач).

Прорачуном датим у пројектној документацији за ХЕ „Врла 1”, показано је да постоји турбина блиска савременим која одговара условима на ХЕ „Врла 1” и да ова типска турбина у потпуности одговара условима ХЕ Врла 1, и да није потребно спровести допунска моделска испитивања. При избору нових турбина за ХЕ „Врла 2,3,4”, тражило се такво решење да једна идентична турбина буде одговарајућа за свих 6 турбина у ХЕ „Врла 2,3 и 4”. Идентичност подразумева исту геометрију и димензије како радног кола тако и осталих делова турбине, али се не односи на број обртаја који може да буде различит између хидроелектрана. Оправданост оваквог приступа се огледа у развоју једног модела, куповини 6 идентичних турбина и каснијем једноставнијем и јефтинијем одржавању.

Реконструкција Власинских хидроелектрана планирана је у дужем временском периоду, при чему су разматране многе могућности и изабрана је оптимална варијанта.

5) Опис чинилаца животне средине који могу бити изложени утицају;

Становништво

Власинске хидроелектране заузимају територије општине Сурдулица и Владичин Хан које се налазе на југоистоку Србије и припадају Пчињској области. Према резултатима Пописа 2011. године у Пчињској области је пописано око 159.081 становника. Општина Сурдулица обухвата 22 насеља где према попису из 2011. године живи 20.319

становника. Општина Владичин Хан има 51 насеље где према попису из 2011. године живи 20.871 становник.

Број становника у Сурдулици је у константном паду од 1961. године, а у Владичин Хану од 1981. године. Само у последњих 30 година, укупан број становника у Сурдулици се смањио за око 25 %, док је у Владичином Хану смањен за око 18 %. Према прелиминарним резултатима пописа из 2022. године на територији општине Сурдулица живи 16.995 становника. У општини Владичин Хан је према прелиминарним резултатима пописано 17.597 становника.

Детаљан приказ кретања броја становника у периоду од 1948.-2022.године приказан је у табели 1.

Табела 1 Кретање броја становника у периоду 1948-2022. година

Општина/насеље	**1948.**	**1953.**	**1961.**	**1971.**	**1981.**	**1991.**	**2002.**	**2011.**	**2022.**
Сурдулица	32747	35578	32505	29494	27029	24785	22190	20319	16991
Градска	3119	4233	5007	6817	10018	11925	11459	11400	9636
Остала	29628	31345	27498	22677	17011	12860	10731	8919	7355
Власина округлица	1686	1852	1576	1180	666	281	163	128	91
Битврђа	699	818	703	411	116	45	23	12	5
Масурица	1111	1221	1198	1233	1351	1267	1245	1223	986
Сувојница	1008	1101	1014	985	1009	1004	926	774	696
Владичин Хан	24946	25927	26074	25231	25441	25255	23703	20871	17532
Градска	1262	1782	2395	3809	6207	7835	8338	8030	7343
Остала	23684	24145	23679	21422	19234	17420	15365	12841	10189
Полом	557	574	584	571	390	424	440	373	294
Декутинце	270	260	232	238	259	287	271	245	206

ХЕ ,,Врла 1“ је довољно удаљена од најближих домаћинстава, тако да неће имати штетан утицај на становништво. Најближи стамбени објекти су индивидулана домаћинства у насељу Вучаделце, удаљена око 715 m јужно од ХЕ ,,Врла 1” и насељу Власина Рид, на растојању око 870 m у правцу истока. Треба напоменути, да у претходном вишедеценијском период није било негативних утицаја.

Најближа кућа у Битврђи је око 1,5 km удаљена од ХЕ ,,Врла 2”. Најближи стамбени објекти налазе се у насељу Вучаделци - Новоселци, на око 870 m јужно од хидроелектране. ХЕ ,,Врла 2“ неће имати штетан утицај на становништво јер је довољно удаљена од најближих домаћинстава и у претходном раду није било негативних утицаја.

У односу на ХЕ ,,Врла 3 “ најближе куће се налазе на 20 m јужно и 30 m северно од границе комплекса хидроелектране.

Стамбени објекти најближи машинској згради ХЕ ,,Врла 4" су куће у правцу севера, на растојању од 20 m, затим куће са јужне стране на растојању од 65 m и на око 120 m са западне стране.

Иако се ХЕ „Врла 3" и „Врла 4" налазе у непосредној близини индивидуалних домаћинстава, својим радом хидроелектране не емитију загађиваче који би могли значајније да угрозе здравље околног становништва. У претходном вишедеценијском раду хидроелектрана, нису забележени негативни утицаји на становништво, нити су биле негативне реакције становништва, напротив, одређени број је запослен у њима и има позитивна мишљења.

Ваздух

Институт за заштиту на раду а.д. Нови сад, вршио је испитивања квалитета ваздуха на територији Сурдулице у периоду од 26.01.2023. године до 21.02.2023. године у континуитету за параметар укупне таложне материје и закључак је да:

- Измерена вредност концентрације укупних таложних материја у амбијенталном ваздуху усаглашена је са референтном вредношћу прописаном Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (,,Сл. Гласник РС, бр. 11/10, 75/10, 63/13 и 26/21) – измерена вредност 249,06 mg/m^2/dan (MDV 450 mg/m^2/dan).

На територији Владичиног Хана Институт Ватрогас спроводи редовна испитивања квалитета ваздуха. У току 2023. године мерења су вршена континуирано у јануару (делимично обухвата и део децембра 2022. године) и фебруару месецу.

У јануару месецу узорковања су извршена на 2 мерна места и то Центар града – објекат Дома здравља и индустријска зона Сува Морава – објекат за рекреацију фабрике ,,Теклас Аутомотиве" за параметре укупне таложне материје и тешки метали и закључак је следећи:

- Укупне вредности таложних материја на оба мерна места усаглешене су са захтевима Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха (,,Сл. Гласник РС, бр. 11/10, 75/10, 63/13 и 26/21) – измерене вредности су се кретале у интервалу 142-290 mg/m2/dan (MDV 450 mg/m2/dan).
- Измерене вредности тешких метала су: арсен <0,003 mg/m2/dan, кадмијум 0,03 mg/m2/dan, жива <0,0003 mg/m2/dan і никл <0,1 mg/m2/dan з напомену да за дате параметре не постоје референтне вредности прописане поменутом Уредбом.

У току фебруара месеца узорковање је вршено на 3 мерна места Росуља – објекат старе котларнице фабрике ,,Нектар" д.о.о., центар града – објекат Дома здравља и индустријска зона Сува Морава - објекат за рекреацију фабрике ,,Теклас Аутомотиве" за следеће параметре: сумпор-диоксид, азот диоксид, чађ, приземни озон, ПМ10 честице, арсен из суспендованих честица ПМ10, кадмијум из суспендованих честица ПМ10, никал из суспендованих честица ПМ10, олово из суспендованих честица ПМ10 и бензо(а)пирен из суспендованих честица ПМ10, као и за параметре бензен, толуен, стирен, етилбензен, о,м,п ксилени и меркаптани.

Закључци са испитивања:

- сумпор диоксид – измерене вредности на мерним местима су усаглашене са захтевима за испитивани параметар (дефинисан као гранична вредност у

прилогу X, одељак B Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, „Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013);

- азот диоксид – измерене вредности на мерним местима су усаглашене са захтевима за испитивани параметар (дефинисан као гранична вредност у прилогу X, одељак B Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха, „Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013);
- чађ – неусаглашености за испитивани параметар на мерним местима су добијена неколико пута – прекорачене вредности су се кретале у интервалу од 52.06 µg/m3 до 78,50 µg/m3, док је MDV 50 µg/m3;
- приземни озон – све вредности испитиваног параметра биле су усаглашене са горепоменутом Уредбом;
- суспендоване честице ПМ10 – готово у свим мерењима на сва три мерна места вредности испитиваног параметра су биле прекорачене и кретале су се зу интервал од 52,1 µg/m3 до 97,6 µg/m3, док је MDV 50 µg/m3;
- олово из суспендованих честица ПМ 10 – вредности су усаглашене са Уредбом;
- арсен, кадмијум, никал и бензо(а)пирен из суспендованих честица ПМ 10 - за арсен, кадмијум, никал и бензо(а)пирен из суспендованих честица ПМ 10 не постоје референтне вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013). Уредбом су дефинисане циљане вредности за период усредњавања од једне календарске године, али се ове вредности не могу се применити за упоређивање појединачних резултата због недовољног броја мерења. У Прилогу IX, Део 2, Одељак А Уредбе дефинисани су услови по питању броја мерења ради оцењивања квалитета ваздуха у смислу постојања минимум 14 % мерења од укупног броја дана у календарској години, што износи минимум 51 дан мерења током календарске године да би се добијена усреднњена вредност могла поредити са циљаном вредношћу. Измерене вредности су биле <0,5 µg/m3 за арсен, за кадмијум <0,1 µg/m3, за никал <2 µg/m3 и за олово у распону 0,045-0,499 µg/m3;
- бензен – за бензен не постоје референтне вредности прописане Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл. гласник РС“, бр. 11/2010, 75/2010 и 63/2013). Уредбом су дефинисане циљане вредности за период усредњавања од једне календарске године, али се ове вредности не могу се применити за упоређивање појединачних резултата због недовољног броја мерења. У Прилогу IX, Део 2, Одељак АУредбе дефинисани су услови по питању броја мерења ради оцењивања квалитета ваздуха у смислу постојања минимум 14 % мерења од укупног броја дана у календарској години, што износи минимум 51 дан мерења током календарске године да би се добијена усреднњена вредност могла поредити са циљаном вредношћу. Измерене вредности су биле <0,8 µg/m3;
- толуене и стирен – вредности испитиваних параметара на свим мерним местима су усаглашене са Уредбом;
- етилбензен и о,м,п, ксилени – за дате параметре не постоје референтне вредности прописане Уредбом; Измерене вредности су биле <0,4 µg/m3 за оба испитивана параметра;
- меркаптани - за дате параметре не постоје референтне вредности прописане Уредбом. Измерене вредности су биле <40 µg/m3;
- укупне таложне материје – вредности на свим мерним местима усаглашене са захтевима:

- арсен, кадмијум, жива, никал у укупним таложним материјама – не постоје референтне вредности у Уредби.

Вода

Испитивања квалитета површинске воде рађена су у периоду јул 2021. године – мај 2022. године, тачније 12.07.2021. године, 27.10.2021. године, 18.02.2022. године и 20.05.2022. године. Испитивање и обрада података извршена је од стране Института за заштиту на раду а.д. Нови Сад.

Места на којима су вршена узорковања дана 12.07.2021. године:

- излазна вода ХЕ Врла 3 (назив узорка V0447/1)
- излазна вода ХЕ Врла 2 (назив узорка V0447/2)
- излазна вода ХЕ Врла 1 (назив узорка V0447/3)
- Лисина – пре улива у Лисинско језеро (назив узорка V0447/4)
- Власинско језеро – излазна вода (назив узорка V0447/5)
- излазна вода Рибњака Топли До (назив узорка V0447/6)
- излазна вода ХЕ Врла 4 (назив узорка V0447/7).

Табела 2 Резултати испитивања 12.07.2021. године

Параметар	**MDK**	**V0447/1**	**V0447/2**	**V0447/3**	**V0447/4**	**V0447/5**	**V0447/6**	**V0447/7**
Температура воде(°C)	-	21,1	22,1	22,4	13,4	25,7	10,6	21,6
pH	6,5-8,5	7,76	7,49	7,89	7,88	8,56	7,88	7,94
Суспендоване материје (mg/l)	25	10	8	1	1	1	1	1
Растворени кисеоник (mg/l)	8,5	8,59	8,52	8,59	8,57	8,15	8,53	8,56
Засићеност кисеоником (%)	70-90	91,9	89,8	91,1	101,8	104,1	102,2	95,2
HPK (mg/l)	10	4	4	4	4	4	4	4
BPK_5 (mg/l)	1,8	0,7	0,66	0,61	0,6	0,71	0,68	0,7
Укупни органски угљеник (mg/l)	2	1,96	2	1,58	1	1,95	1	1,91
Укупан азот (mg/l)	1	0,5	0,5	0,533	0,707	0,5	0,718	0,5
Амонијум јон (mg/l)	0,1	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Нитрати (mg/l)	1,5	0,183	0,196	0,296	0,467	0,336	0,691	0,194
Нитрити (mg/l)	0,01	0,003	0,003	0,003	0,012	0,008	0,005	0,003
Хлориди (mg/l)	50	1,64	1,61	1,43	0,99	1,64	0,93	1,39
Сулфати (mg/l)	50	7,47	7,67	7,26	22,26	7,77	6,39	6,97
Ортофосфати (mg/l)	0,02	0,003	0,003	0,003	0,013	0,003	0,013	0,03

Параметар	MDK	V0447/1	V0447/2	V0447/3	V0447/4	V0447/5	V0447/6	V0447/7
Укупан фосфор (mg/l)	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01
Суви остатак на 105 °C (mg/l)	<1000	58	38	22	94	90	82	46
Електропроводљивост (µS/cm)	<1000	89,8	92,3	86,9	170,9	86	87,3	87,3
Арсен (mg/l)	<0,005	0,004	0,01	0,004	0,01	0,01	0,01	0,004
Бор (mg/l)	0,3	0,057	0,037	0,093	0,045	0,011	0,071	0,054
Бакар (mg/l)	0,022	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Цинк (mg/l)	0,2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Хром укупни (mg/l)	0,025	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Гвожђе (mg/l)	0,2	0,198	0,2	0,2	0,121	0,191	0,171	0,2
Манган (mg/l)	0,05	0,039	0,026	0,038	0,007	0,01	0,037	0,022
Фенолни индекс (mg/l)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Укупни угљоводоници (mg/l)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Адсорбујући органски халогени(mg/l)	0,01	0,01	0,005	0,1	0,05	0,05	0,05	0,01
Укупна тврдоћа (mg$CaCO_3$/l)	-	39,8	48,8	39,8	75,8	33,8	60,8	33,8

На основу резултата испитивања може се констатовати да:

- За узорак V0447/1 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.
- За узорак V0447/2 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.
- За узорак V0447/3 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и

квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.

- За узорак V0447/4 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0447/5 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0447/6 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак са V0447/7 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.

На основу резултата микробиолошких испитивања може се констатовати да:

- За узорке V0447/1, V0447/3 и V0447/7 испитивани микробиолошки параметри задовољавају II-III класу еколошког потенцијала, за узорке V0447/4, V0447/5 и V0447/6 испитивани микробиолошки параметру задовољавају II-III класу еколошког потенцијала, а за узорак V0447/2 III-IV класу еколошког статуса према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) Прилог 3. Узорци површинске воде V0447/1, V0447/2 и V0447/7 припадају типу 4 водних тела, узорак V0447/3 типу 3 водних тела, а узорци V0447/4 и V0447/6 припадају акумулацијама формираним на водним телима типа 3 и типа 4.

Места на којима су вршена узорковања дана 27.10.2021. године:

- излазна вода ХЕ Врла 4 (назив узорка V0795/1)
- излазна вода ХЕ Врла 3 (назив узорка V0795/2)
- излазна вода ХЕ Врла 2 (назив узорка V0795/3)
- излазна вода ХЕ Врла 1 (назив узорка V0795/4)
- излазна вода Рибњака Топли До (назив узорка V0795/5)
- Власинско језеро – излазна вода (назив узорка V0795/6)
- Лисина – пре улива у Лисинско језеро (назив узорка V0795/7)

Табела 3 Резултати испитивања 27.10.2021. године

Параметар	**MDK**	**V0795/1**	**V0795/2**	**V0795/3**	**V0795/4**	**V0795/5**	**V0795/6**	**V0795/7**
Температура воде(°C)	-	9,1	9,4	9,9	8,2	4,1	9,7	10,1
pH	6,5-8,5	7,45	7,5	7,55	7,58	7,56	7,65	7,55
Суспендоване материје (mg/l)	25	1,6	0,4	1,6	1,6	0,8	1,2	1,6
Растворени кисеоник (mg/l)	8,5	8,94	9,59	8,92	9,36	9,83	8,88	7,88
Засићеност кисеоником (%)	70-90	107,9	115,4	106,6	111,6	116,6	105,8	93,9
HPK (mg/l)	10	4	4	4	4	4	4	4
BPK_5 (mg/l)	1,8	0,66	0,62	0,65	0,56	0,74	0,71	0,68
Укупни органски угљеник (mg/l)	2	2,36	1,31	1,29	1,33	1	1,17	1
Укупан азот (mg/l)	1	0,615	0,5	0,5	0,5	1,21	0,5	0,887
Амонијум јон (mg/l)	0,1	0,092	0,078	0,078	0,101	0,078	1,119	0,177
Нитрати (mg/l)	1,5	0,499	0,175	0,168	0,298	0,68	0,226	0,341
Нитрити (mg/l)	0,01	0,024	0,008	0,003	0,007	0,007	0,003	0,004
Хлориди (mg/l)	50	2,5	1,59	1,95	1,85	1,07	1,6	1,86
Сулфати (mg/l)	50	8,41	7,83	7,96	8,15	8,1	8,79	14,47
Ортофосфати (mg/l)	0,02	0,003	0,003	0,003	0,003	0,007	0,03	0,003
Укупан фосфор (mg/l)	0,05	0,01	0,01	0,01	0,18	0,02	0,01	0,01
Суви остатак на 105 °C (mg/l)	<1000	82	90	80	88	110	100	122
Електропроводљивост (µS/cm)	<1000	94,6	94,1	95,2	99,8	100,9	93,5	160,5
Арсен (mg/l)	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Бор (mg/l)	0,3	0,061	0,036	0,045	0,023	0,208	0,186	0,192
Бакар (mg/l)	0,022	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Цинк (mg/l)	0,2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Параметар	MDK	V0795/1	V0795/2	V0795/3	V0795/4	V0795/5	V0795/6	V0795/7
Хром укупни (mg/l)	0,025	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Гвожђе (mg/l)	0,2	0,154	0,198	0,131	0,194	0,123	0,1	0,116
Манган (mg/l)	0,05	0,061	0,085	0,1	0,118	0,005	0,145	0,049
Фенолни индекс (mg/l)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Укупни угљоводоници (mg/l)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Адсорбујући органски халогени(mg/l)	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Укупна тврдоћа (mg$CaCO_3$/l)	-	52,8	42,8	40,8	50,8	50,8	48,8	32,8

На основу резултата испитивања може се констатовати да:

- За узорак V0795/1 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0795/2 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0795/3 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.
- За узорак V0795/4 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0795/5 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих

материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.

- За узорак V0795/6 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0795/7 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају III класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.

На основу резултата микробиолошких испитивања може се констатовати да:

- За узорке V0795/6 испитивани микробиолошки параметри задовољавају I-II класу потенцијала статуса, за узорке V0795/1, V0795/2 и V0795/4 испитивани микробиолошки параметру задовољавају II-III класу еколошког потенцијала, за узорке V0795/5 и V0795/7 II-III класу еколошког потенцијала, а за узорак V0795/3 испитивани микробиолошки параметру задовољавају III-IV класу еколошког потенцијала према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) Прилог 3. Узорци површинске воде V0795/1, V0795/2 и V0795/3 припадају типу 4 водних тела, узорак V0795/4 типу 3 водних тела, а узорци V0795/5 - V0795/7 припадају акумулацијама формираним на водним телима типа 3 и типа 4.

Места на којима су вршена узорковања дана 18.02.2022. године:

- излазна вода ХЕ Врла 4 (назив узорка V0110/1)
- излазна вода ХЕ Врла 3 (назив узорка V0110/2)
- излазна вода ХЕ Врла 2 (назив узорка V0110/3)
- излазна вода ХЕ Врла 1 (назив узорка V0110/4)
- излазна вода Рибњака Топли До (назив узорка V0110/5)
- Лисина – пре улива у Лисинско језеро (назив узорка V0110/6)
- Власинско језеро – излазна вода(назив узорка V0110/7).

Табела 4 Резултати испитивања 18.02.2022. године

Параметар	**MDK**	**V0110/1**	**V0110/2**	**V0110/3**	**V0110/4**	**V0110/5**	**V0110/6**	**V0110/7**
Температура воде(°C)	-	4,8	4,3	4,3	3,6	2,9	3,4	1,6
pH	6,5-8,5	7,37	7,35	7,36	7,45	7,38	7,33	6,85
Суспендоване материје (mg/l)	25	1,6	2,4	5,2	1	1	1	2,8
Растворени кисеоник (mg/l)	8,5	10,54	12,36	9,74	10,37	10,84	10,51	8,12
Засићеност кисеоником (%)	70-90	121,2	141,9	112,3	119,2	124,9	121	93,6
HPK (mg/l)	10	4	4	4	4	4	4	4
BPK_5 (mg/l)	1,8	0,78	0,68	0,74	0,78	0,81	0,75	0,76
Укупни органски угљеник (mg/l)	2	2	2	1,47	1,19	1,24	1,41	1,64
Укупан азот (mg/l)	1	0,545	0,571	0,5	0,513	0,507	0,5	0,528
Амонијум јон (mg/l)	0,1	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078	0,078
Нитрати (mg/l)	1,5	0,345	0,544	0,278	0,435	0,481	0,257	0,162
Нитрити (mg/l)	0,01	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Хлориди (mg/l)	50	33,18	6,59	5,73	6,78	2,25	2,33	1,4
Сулфати (mg/l)	50	8,92	7,25	7,8	7,31	6,23	3,95	5,47
Ортофосфати (mg/l)	0,02	0,007	0,01	0,003	0,007	0,007	0,003	0,003
Укупан фосфор (mg/l)	0,05	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,001	0,01
Суви остатак на 105 °C (mg/l)	<1000	116	246	46	81	80	22	40
Електропроводљивост (µS/cm)	<1000	107,8	73,8	113,5	113,9	85,9	70	71,4
Арсен (mg/l)	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Бор (mg/l)	0,3	0,101	0,016	0,015	0,109	0,065	0,109	0,046
Бакар (mg/l)	0,022	0,02	0,02	0,02	0,036	0,02	0,02	0,039
Цинк (mg/l)	0,2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Хром укупни (mg/l)	0,025	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Гвожђе (mg/l)	0,2	0,044	0,026	0,053	0,048	0,055	0,164	0,285
Манган (mg/l)	0,05	0,026	0,004	0,091	0,01	0,009	0,01	0,373
Фенолни индекс (mg/l)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Укупни угљоводоници (mg/l)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Адсорбујући органски халогени(mg/l)	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Укупна тврдоћа ($mgCaCO_3$/l)	-	47	28	40	40	38	30	30

На основу резултата испитивања може се констатовати да:

- За узорак V0110/1 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одлилчан еколошки статус.
- За узорак V0110/2 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.
- За узорак V0795/3 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0110/4 испитивани физичко-хемијски параметар бакар задовољава III класу, док остали параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0110/5 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0795/6 испитивани физичко-хемијски параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.

- За узорак V0110/7 испитивани физичко-хемијски параметар бакар задовољава III класу, манган IV класу, док остали параметри задовољавају II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има умерен еколошки статус.

На основу резултата микробиолошких испитивања може се констатовати да:

- За узорке V0110/1, V0110/2, V0110/3 и V0110/4 испитивани микробиолошки параметри задовољавају II-III класу еколошког статуса, за узорке V0110/5, V0110/6 и V0110/7 испитивани микробиолошки параметру задовољавају II-III класу еколошког потенцијала, према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) Прилог 3. Узорци површинске воде B0110/1, B0110/2 и B0110/3 припадају типу 4 водних тела, узорак B0110/4 типу 3 водних тела, а узорци B0795/5 - B0795/7 припадају акумулацијама формираним на водним телима типа 3 и типа 4.

Места на којима су вршена узорковања дана 20.05.2022. године:

- излазна вода ХЕ Врла 3 (назив узорка V0336/1)
- излазна вода ХЕ Врла 2 (назив узорка V0336/2)
- излазна вода ХЕ Врла 1 (назив узорка V0336/3)
- излазна вода Рибњака Топли До (назив узорка V0336/4)
- Власинско језеро – излазна вода (назив узорка V0336/5)
- Лисина – пре улива у Лисинско језеро (назив узорка V0336/6)
- излазна вода ХЕ Врла 4 (назив узорка B0336/7)

Табела 5 Резултати испитивања 20.05.2022. године

Параметар	**MDK**	**V0336/1**	**V0336/2**	**V0336/3**	**V0336/4**	**V0336/5**	**V0336/6**	**V0336/7**
Температура воде(°C)	-	15,6	16,9	14,9	8,5	17,1	14,1	17,6
pH	6,5-8,5	7,57	7,54	7,47	7,61	7,55	7,79	7,59
Суспендоване материје (mg/l)	25	1,2	1,6	1,2	1	1	1	2
Растворени кисеоник (mg/l)	8,5	7,45	7,23	7,23	9,62	7,26	8,5	7,58
Засићеност кисеоником (%)	70-90	90,6	107,9	100,8	132,5	102,3	115,2	106,3
HPK (mg/l)	10	4	9,6	6,2	4	4	4	6,2
BPK_5 (mg/l)	1,8	0,72	1,8	1,6	0,63	0,75	0,5	1,4
Укупни органски угљеник (mg/l)	2	2,93	3,219	3,41	2,17	13,54	2,29	3,71

Параметар	MDK	V0336/1	V0336/2	V0336/3	V0336/4	V0336/5	V0336/6	V0336/7
Укупан азот (mg/l)	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Амонијум јон (mg/l)	0,1	0,245	0,17	0,183	0,222	0,135	0,28	0,564
Нитрати (mg/l)	1,5	0,113	0,113	0,113	0,377	0,113	0,113	0,113
Нитрити (mg/l)	0,01	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Хлориди (mg/l)	50	1,81	1,73	2,05	0,931	1,67	1,23	1,9
Сулфати (mg/l)	50	7,06	7,52	6,8	5,84	7,35	11,7	7,06
Ортофосфати (mg/l)	0,02	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Укупан фосфор (mg/l)	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,1
Суви остатак на 105 °C (mg/l)	<1000	86	68	60	74	38	70	64
Електропроводљивост (µS/cm)	<1000	92,7	96,9	91,7	76,6	87,6	123,5	89,1
Арсен (mg/l)	<0,005	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Бор (mg/l)	0,3	0,04	0,055	0,187	0,034	0,028	0,073	0,054
Бакар (mg/l)	0,022	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Цинк (mg/l)	0,2	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Хром укупни (mg/l)	0,025	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
Гвожђе (mg/l)	0,2	0,152	0,233	0,137	0,087	0,156	0,072	0,225
Манган (mg/l)	0,05	0,046	0,058	0,05	0,005	0,077	0,012	0,054
Фенолни индекс (mg/l)	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Укупни угљоводоници (mg/l)		0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Адсорбујући органски халогени(mg/l)	0,01	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Укупна тврдоћа (mg$CaCO_3$/l)	-	41	42	37	31	39	50	38

На основу резултата испитивања може се констатовати да:

- За узорак V0336/1 испитивани физичко-хемијски параметри укупни органски угљеник и амонијачни азот задовољавају II класу, док остали параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одлилчан еколошки статус.
- За узорак V0336/2 испитивани физичко-хемијски параметри укупни органски угљеник, амонијачни азот, гвожђе и манган задовољавају II класу, док остали

параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.

- За узоракVB0336/3 испитивани физичко-хемијски параметри укупни органски угљеник и амонијачни азот задовољавају II класу, док остали параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.
- За узорак V0336/4 испитивани физичко-хемијски параметри органски угљеник и амонијачни азот задовољавају II класу, док остали параметри задовољавају I класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има одличан еколошки статус.
- За узорак V0336/5 испитивани физичко-хемијски параметар укупни органски угљеник задовољава III класу, док остали параметри задовољавају II према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0336/6 испитивани физичко-хемијски параметар задовољава II класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.
- За узорак V0336/7 испитивани физичко-хемијски параметар амонијачни азот задовољава III класу, док остали параметри задовољавају И класу према вредностим предвиђеним Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл. Гласник РС“, бр. 50/12). Према Правилнику о параметрима

еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) за хемијске и физичко хемијске елементе квалитета узорак има добар еколошки статус.

На основу резултата микробиолошких испитивања може се констатовати да:

- За узорке V0336/1, V0336/2, V0336/3 и V0336/7 испитивани микробиолошки параметри задовољавају II-III класу еколошког статуса, за узорке V0336/4, V0336/5 и V0336/6 испитивани микробиолошки параметру задовољавају II-III класу еколошког потенцијала према Правилнику о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. Гласник РС“, бр. 74/11) Прилог 3. Узорци површинске воде V0336/1, V0336/2 и V0336/7 припадају типу 4 водних тела, узорак V0336/4 типу 3 водних тела, а узорци V0336/5 - V0336/7 припадају акумулацијама формираним на водним телима типа 3 и типа 4.

У наредној табели приказане су количине испуштених вода са објеката Власинских ХЕ (Извештај о стању животне средине у ЈП ЕПС за 2021. годину).

Табела 6 Количине воде које се испуштају (у m^3/god x 10^6)

Објекат	**Коришћена вода производњу ел. ен 2020.г**	**Техничка вода**	**Санитарна вода**	**Укупно испуштена вода**
Врла 1	197,869	1,987	7,300	197,869
Врла 2	243,632	1,264	3,700	243,632
Врла 3	263,473	1,694	10,300	263,473
Врла 4	289,445	1,251	3,700	289,445
ПАП „Лисина“	99,606	0,712	3,500	99,606

У поменутом извештају, а на основу вршених мерења физичко хемијски и микробиолошких параметара констатовано је следеће:

- За мерно место ХЕ Врла 1 - На основу измерених вредности испитани узорци задовољавају вредности дефинисане Уредбом о класификацији вода („Сл. гл. РС“, бр. 5/68) за I класу и задовољавају вредности дефинисане Правилником о опасним материјама у водама („Сл.гл. СРС“, бр.31/82) за класу I и II. Вредности за доминантно одговарају ИИ класи еколошког потенцијала.
- За мерно место ХЕ Врла 2 - На основу измерених вредности испитани узорци задовољавају вредности дефинисане Уредбом о класихикацији вода („Сл. гл. РС“, бр. 5/68) за I класу и задовољавају вредности дефинисане Правилником о опасним материјама у водама („Сл.гл. СРС“, бр.31/82) за класу I и II. Вредности за доминантно одговарају II класи еколошког потенцијала.
- За мерно место ХЕ Врла 3 - На основу измерених вредности испитани узорци задовољавају вредности дефинисане Уредбом о класихикацији вода („Сл. гл. РС“, бр. 5/68) за I класу и задовољавају вредности дефинисане Правилником о

опасним материјама у водама („Сл.гл. СРС“, бр.31/82) за класу I и II. Вредности за доминантно одговарају II класи еколошког потенцијала.

- За мерно место ХЕ Врла 4- На основу измерених вредности испитани узорци задовољавају вредности дефинисане Уредбом о класихикацији вода („Сл. гл. РС“, бр. 5/68) за I класу и задовољавају вредности дефинисане Правилником о опасним материјама у водама („Сл.гл. СРС“, бр.31/82) за класу I и II. Вредности за доминантно одговарају ИИ класи еколошког потенцијала.

За мерно место Лисинско језеро На основу измерених вредности испитани узорци задовољавају вредности дефинисане Уредбом о класификацији вода („Сл. гл. РС“, бр. 5/68) за I класу и задовољавају вредности дефинисане Правилником о опасним материјама у водама („Сл.гл. СРС“, бр.31/82) за класу I и II. Вредности за доминантно одговарају II класи еколошког потенцијала.

Земљиште

На територији општине Сурдулица врши се континуирано праћења квалитета земљишта праћено формирањем базе података. Места узорковања обухватају земљиште различите намене – од подручја за рекреацију, подручја индустријских објеката па до земљишта осетљивих зона.

Узорковање земљишта на територији општине Сурдулица за 2022. годину вршило се на следећим локацијама:

- зелена површина специјалне болнице за ТБЦ Сурдулица
- земљиште код новог гробља Сурдулица
- у дворишту основне школе ,,Вук Караџић”
- кеј реке Врле поред градског биоскопа у Сурдулици
- зелена површина код хотела градског центра Сурдулица
- пољопривредно земљиште пољопривредне школе ,,Јосиф Панчић”
- земљиште код основне школе ,,Пера Мачкатовац” Бело Поље
- земљиште на улазу у село Алакинце.

Анализу земљишта извршио је Институт за заштиту на раду Нови Сад, 31.03.2022. године.Сви извештаји о анализи земљишта доступни су на званичној интернет страници општине Сурдулица.

На основу резултата испитивања, а у складу са Уредбом о граничним вредностима,загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 20/18 и 64/19) закључак је био следећи:

- садржај бакра у узорку земљишта - кеј крај реке Врле поред градског биоскопа је виши од кориговане граничне вредности прописане Уредбом, али је ниже од кориговане ремедијационе врдности;

- садржај никла у узорку земљишта - кеј крај реке Врле поред градског биоскопа је виши од кориговане граничне вредности прописане Уредбом, али је ниже од кориговане ремедијационе врдности;
- садржај цинка у узорку земљишта - кеј крај реке Врле поред градског биоскопа је виши од кориговане граничне вредности прописане Уредбом, али је ниже од кориговане ремедијационе врдности;
- садржај олова у узорку земљишта - кеј крај реке Врле поред градског биоскопа је виши од кориговане граничне вредности прописане Уредбом, али је ниже од кориговане ремедијационе врдности;
- садржај пестицида (Σ DDE, DDD, DDT) у узорцима земљишта - кеј крај реке Врле поред градског биоскопа, зелена површина специјалне болнице за ТБЦ Сурдулица и земљиште на улазу у село Алакинце је виши од кориговане граничне вредности прописане Уредбом, али је ниже од кориговане ремедијационе врдности.

Измерене вредности за све параметре испитиваних узорака са наведених локација су усаглашене са вредностима које су прописане важећом Уредбом о граничним вредностима, загађујућих, штетних и опасних материја у земљишту („Сл. гласник РС“, бр. 20/18 и 64/19). Граничне минималне вредности јесу оне вредности на којима су потпуно достигнуте функционалне особине земљишта, односно оне означавају ниво на коме је достигнут одржив квалитет земљишта. Ремедијационе вредности јесу вредности које указују да су основне функције земљишта угрожене или озбиљно нарушене и захтевају ремедијационе, санационе и остале мере.

Према Извештају о стању земљишта у Републици Србији 2018-2019 (Агенција за заштиту животне средине) на територији Сурдулице гранична вредност је прекорачена за Pb, Cd, Cu, Ni i As, у пољопривредној, рекреационој, стамбеној и зони педагошке установе, док је ремедијациона вредност за As прекорачена у стамбеној и рекреационој зони у по једном узорку земљишта.

Климатске карактеристике

На подручју општине Сурдулице заступљене су умерено континентална и субпланинска клима, док територију Владичиног Хана карактерише умерено континентална клима.

Климатске карактеристике за Власински систем су сагледане на основу података са најближе метеоролошке станице у Врању, који су преузети са интернет странице Републичког Хидрометеоролошког завода Србије из Метеоролошких годишњака од 2011. до 2021.године.

За температуру ваздуха као један од главних параметара забележена је максимална просечна годишња температура 2019. године и износила је 19,3oC и минимална просечна годишња температура 2011.године од 5,2 oC. Са аспекта падавина, најсушнија година је била 2011. када је пало 335,9 mm, а највише падавина је пало 2014. године и то 809,9 mm. Према подацима о ветру, на овом подручју преовлађује североисточни ветар чија средња годишња учесталост износи 228‰ и средња годишња брзина 2,0 m/s.

Климатске карактеристике су формиране и устаљене након изградње комплекса хидроелектрана, због тога предметни пројекат реконструкције неће имати утицај на климатске параметре.

Флора и фауна

Власински систем чине хидроелектране ,,Врла 1", ,,Врла 2" и ,,Врла 3" су смештене на територији општине Сурдулица и ,,Врла 4" која је смештена на територији општине Владичин Хан. На територије општине Сурдулица се налазе предели изузетних одлика ,,Власина" и ,,Варденик" који су специфични по разноврсности и бројности биљних и животињских врста у које спадају и бројни заштићени примерци.

Предео изузетних одлика ,,Власина" одликује висок диверзитет флоре који стварају специфично и разноврсно станиште за животиње као на пример: вегетација долинских и мочварних ливада око река, субалпска жбуната вегетација (боровница и брукенталија), тресетна острва на којима доминирају заједнице брезе и врбе, лишчарско-четинарске шуме (бор и смрча). Посебну вредност имају ендемичне и бореалне врсте које насељавају планинске тресаве око језера. Посебно значајну и угрожену категорију представља орнитофауна са 125 регистрованих врста птица које су заштићене на националном нивоу (нпр. орао крсташ и њорка). Разноврсна је и фауна сисара коју чини 27 врста, од тога у ретке и угрожене спада вук, слепо куче, водена волухарица, видра и лисица. У фауну риба спаде 19 врста од чега су заштићене на националном нивоу следеће: поточна пастрмка, поточна мрена, шаран, двопругаста уклија и клен.

ХЕ ,,Врла 1" и ,,Врла 2" налазе се унутар заштићеног подручја предео изузетних одлика ,,Варденик" са планином Варденик која се налази југозападно од Власинског језера. Варденик је релативно богат водом и осунчан, па су карактеристичне листопадне шуме (буква и четинари) које се пењу и до 1700 m. Ово подручје карактерише разноврсан флористички састав који броји укупно 414 биљних врста, од чега је 45 заштићених и 14 строго заштићених биљних врста. Издвајају се : дрен, бреза, бели глог, мечја леска, дивља ружа и друге.

Последња у низу система хидроелектрана ,,Врла 4" се налази у селу Полом, општина Владичин Хан, на десној обали Јужне Мораве.

Постојеће стање флоре и фауне на територији Владичиног Хана дефинисано је речним током Јужне Мораве и околним брдовитим тереном. Долину реке карактерише узан појас шума беле тополе, а присутне су заједнице сладуна и цера. Услед антропогених утицаја (крчење вегетације, претварање у обрадиво земљиште) некадашње површине шума су у деградираном стању, па је из тог разлога умањен и животињски свет који настањује те површине. Од строго заштићених врста животиња издваја се фауна Јужне Мораве и то кркуша, клен, речна шкољка, плекоптера.

Као пример нетакнуте природе и станишта бројиних животињских врста може се поменути планина Кукавица која се простире на територији Владичиног Хана. Планина је покривена густом листопадном шумом, испресецана бројним водотоцима.

Током изградње Власинског система пре више од 70 година дошло је до трајних промена у екосистему. Предметним пројектом рекострукције производних агрегата и пратеће опреме нису предвиђени нови грађевински објекти на копну или захвати у

водним срединама, тако да већ успостављен екосистем флоре и фауне неће бити нарушен.

6) Опис могућих утицаја пројекта на чиниоце животне средине, у току целокупног трајања пројекта, укључујући нарочито утицаје који потичу од:

(1) очекиваних емисија и очекиване производње отпада,

Приликом реконструкције предметног система очекује се генерисање неопасног грађевинског отпада, опасног отпада (који настаје приликом замене истрошеног уља из турбина и генератора и од замене постојеће електронске опреме и акумулатора) и комуналног отпада.

У току реконструкције доћи ће до стварања грађевинског отпада, који се привремено одлаже на за то предвиђен простор у оквиру градилишта или сакупља у посебним посудама (контејнерима). По завршетку радова сав грађевински отпад треба предати организацијама овлашћеним за третман такве врсте отпада.

Са опасним отпадом, као што је отпадно уље, зауљени делови опреме, зауљени пуцвал или крпе, опрема која може да садржи друге опасне материје и сл., поступати на прописани начин. Опасан отпад се одлаже у одговарајућој, непропусној посуди, херметички затвореној и обележеној, која се привремено складишти на простор предвиђен за одлагање опасног отпада, до предаје овлашћеним организацијама на даље поступање.

Услед присуства људи током извођења радова настаје и уобичајени комунални отпад, који се сакупља у посебним контејнерима које празни надлежно комунално предузеће.

Сав отпад који настаје у току извођења реконструкције на предметним објектима, треба раздвојити на месту настанка. Сав рециклабилни неопасан отпад треба одлагати у посебне контејнере, намењене за складиштење неопасног отпада, који ће се привремено складиштити на простору у оквиру комплекса хидролектране, до предаје таквог отпада овлашћеној организацији на даљи третман.

(2) буке, вибрација, јонизујућих и нејонизујућих зрачења, светлости, топлоте,

Бука коју стварају радне машине у једновременом раду, може повремено достићи до 80dB(A) током извођења радова. Међутим, овај ниво буке експоненцијално опада са удаљавањем од извора, тако да повремено повећање нивоа буке на микролокалитету током реконструкције није од значаја за окружење.

Третман буке у хидроелектранама врши се применом разних техничких мера. Приликом набавке опреме води се рачуна о томе да су на свој опреми примењене мере ради спречавања стварања буке која настаје услед праволинијских и ротационих кретања њихових делова.

С обзиром да се највећи део радова реконструкције обавља унутар машинске зграде сваке хидроелектране, не очекује се висок ниво буке у околини објеката.

Емисија светлости, топлоте и радијације се не очекује током радова као и у редовном раду.

(3) природе и количине емисија гасова са ефектом стаклене баште,

У току планираних активности на реконструкцији и изградњи емисија продуката сагоревања горива у радним машинама на локацији је мала имајућу у виду обим и врсту радова.

При извођењу радова заступљенији су дизел мотори, у односу на бензинске моторе, због чега је мања концентрација токсичних компоненти (угљен моноксид, оксиди азота), а значајна емисија чвстрих материја у ваздуху.

Током периода извођења радова, на локацији се не очекује појава значајне количине издувних гасова или загађујућих суспендованих материја. Ипак, гашењем мотора возила током њиховог боравка у оквиру комплекса, као и одговарајућом организацијом планираних радова, емисија аерополутаната се своди минимум.

(4) коришћења природних вредности, посебно земљишта, воде, биљног и животињског света у току извођења и експлоатације,

У току извођења радова користиће се песак, цемент, шљунак, вода, електрична енергија и сл., али на контролисан начин.

Значајних утицаја на животну средину услед коришћења ових ресурса нема, јер се њихово коришћење врши унутар комплекса и на контролисани начин.

Систем хлађења у свакој хидроелектрани система је заједнички за све агрегате и осталу пратећу опрему. Систем хлађења чине расхладне чији су потиси везани на заједнички сабирни прстенасти цевовод са кога се одвајају огранци - цевоводи ка потрошачима расхладне воде. Потрошачи расхладне воде су хладњаци ваздуха генератора, хладњаци уља и остали мањи уређаји. Реконструкција система за хлађење агрегата има за последицу смањену потрошњу расхладне воде. Самим тим, количина отпадне расхладне воде је мања, а и њен квалитет је бољи јер у новим инсталацијама не долази до мешања воде са уљем.

Снабдевање хидроелектрана водом за санитарне потребе се врши из бунара у близини комплекса за ХЕ ,,Врла 1 и 2", а ХЕ ,,Врла 3 и 4" су прикључене на градску водоводну мрежу.

(5) кумулативних утицаја пројекта и других спроведених, одобрених, повезаних или планираних пројеката;

Ревитализацијом Власинских ХЕ, односно пословима замене, реконструкције и санације опреме у оквиру хидрограђевинског објекта, има за циљ повећање степена корисности агрегата, односно њихове снаге, продужење животног века хидроелектране, као и повећање сигурности у раду. Дакле, ревитализацијом хидроелектране ће се пре свега повећати њен производни капацитет, што има позитиван ефекат на одрживи развој унутар енергетског сектора, с обзиром да хидроенергија представља обновљиви извор енергије и ресурс који је економски конкурентан фосилним горивима и нуклеарној енергији. Повећањем функционалности опреме и помоћних инсталација, број застоја у производњи услед непредвиђеног отказивања опреме се своди на минуимум, као и услед хаваријског отказивања које је често праћено удесним ситуацијама у погледу квалитета чиниоца животне средине. Такође, реконструкцијом расхладног система

смањиће се и потрошња расхладне воде, што ће кумулативно имати ефекат и на смањење отпадне расхладне воде.

7) Предлог мера за спречавање, смањење и отклањање значајних негативних утицаја;

Утврђене промене и утицаји које пројекат може имати на животну средину, представљају основу за приказ мера заштите животне средине, којим се околина штити од негативног дејства постројења. Неопходно је да се поштују све опште мере заштите природе и животне средине, као и све техничко-технолошке мере и прописи утврђени другим законима, који се односе на заштиту животне средине и то приликом извођења радова, током коришћења објеката, као и у могућим акцидентним ситуацијама.

Мере заштите током извођења радова

Предузетим и предложеним мерама заштите, штетни утицаји на животну средину биће спречени, умањени или сведени на прихватљиву границу. Мере заштите животне средине током извођења радова су:

- Пре почетка изградње објеката постројења потребно је извршити припремне радове, обезбедити локацију и извести друге радове којима се обезбеђује непосредно окружење, живот и здравље људи и безбедно одвијање саобраћаја;
- градилиште је потребно оградити и прописно обележити;
- радове изводити према техничкој документацији на основу које је издато одобрење за изградњу, односно вршити према техничким мерама, прописима, нормативима и стандардима који важе за изградњу оваквих објеката;
- успостављање адекватне организације извођења радова, којом се максимално штити животна средина;
- извршити правилан избор грађевинских машина и возила у фази изградње објекта и одржавати механизацију у исправном стању, у циљу максималног смањења буке и вибрација;
- одржавати и редовно квасити приступне и градилишне путеве, ради редуковања прашине;
- забранити одржавање грађевинских машина и остале механизације на градилишту;
- строга контрола манипулисања нафтом и дериватима уз максималне мере заштите;
- складиштење покварене и истрошене машинске и електро опреме на утврђену локацију, која је уређена у складу са својствима отпада;
- предвидети безбедно складиштење потенцијално загађујућих материја и строгу примену стандарда за руковање опасним материјама;
- машине и опрему паркирати искључиво на предвиђеним и уређеним локацијама;
- извођач радова ће у случају акцидентног просипања уља, горива и сл. загађујућих материја у току радова одмах обуставити радове, хитно спровести мере отклањања последица и обавестити јединицу локалне самоуправе о еколошком удесу. Јединица локалне самоуправе ће вршити надзор и контролу

извршења отклањања последица од стране Извођача радова. Хитне мере подразумевају уклањање контаминираног слоја земљишта и привремено одлагање на простору за руковање отпадом у оквиру градилишта. Радови ће се наставити тек након одобрења од стране јединице локалне самоуправе;
- извршиће се обука извођача радова у погледу процедура руковања отпадом;
- прикупљање чврстог комуналног отпада и одлагање на комуналну депонију;
- спровођење мониторинга чинилаца животне средине;
- уколико се при извођењу земљаних и грађевинских радова открију нова археолошка налазишта са траговима ранијих култура, потребно је обележити место археолошког локалитета, обезбедити археолошке предмете на одговарајући начин од оштећења, сачувати на месту и у положају у коме су откривени и обавестити представнике надлежног Завода за заштиту споменика културе о открићу археолошког локалитета (члан 109 Закона о културним добрима);
- након завршених радова уклонити све привремене објекте, предмете, грађевински материјале и отпад са површина коришћених за потребе градилишта и депоновати их на депоније одређене од стране надлежне комуналне службе, спречити слободно депоновање отпада;
- радно време активности које генеришу високе нивое буке биће ограничено у циљу избегавања посебно осетљивих делова дана.

Мере заштите у експлоатацији

У току експлоатације објекта неопходно је поштовање мера:

- Вршити редовно одржавање опреме, а све евентуалне техничко-технолошке недостатке благовремено отклањати;
- вршити редован мониторинг квалитета воде;
- одлагати комунални чврсти отпад у одговарајуће мобилне контејнере и одвозити на градску комуналну депонију, према правилима комуналне службе;
- придржавати се прописа о дозвољеном нивоу буке у радним просторијама.

Мере заштите у случају акцидената

У циљу елиминисања загађивања животне средине током могућих акцидената неопходно је спровођење следећих заштитних мера:

- Носилац пројекта је дужан да изради План реаговања у случају удеса у сладу са законском регулативом.
- Спроводити прописану контролу и надзор мониторинга животне средине и система безбедности;
- Уколико дође до пожара треба га локализовати одговарајућим средствима за гашење пожара која стоје на располагању. Лице које је приметило пожар приступа његовом гашењу противпожарним апаратом који се налази у близини или активира аутоматски уређај за гашење пожара, уколико већ није активиран и обавештава команду хидроелектране. Потом искључује, уколико је то могуће, довод електричне енергије до места угроженог пожаром, пре доласка ватрогасне јединице. Затим се врши обавештавање референта за питања противпожарне заштите и осталих надлежних лица. Уколико је потребно извршава се евакуација људства. Уколико се процени да пожар није могуће локализовати пројектованим средствима и поступцима, без оклевања позвати најближу ватрогасну јединицу

Власинских хидроелектрана, стационирану на ХЕ ,,Врла 3“ и о пожару обавестити надлежне органа.

- уколико дође до процуривања уља или нафтних деривата, потребно је што пре зауставити даље отицање и применити неко одговарајуће средставо за адсорбцију. Неопходно је покупити расуто уље или материјал помоћу упијајућих средстава као што су пиљевина, песак, крпе и сл., који се након коришћења одлажу у посуду намењену за те потребе. Овај зауљени материјал се транспортује на предвиђено привремено складиште, са кога ће бити предато правним лицима која поседују дозволу за управљање овом врстом отпада.поступити у складу са прописима о поступању са опасним отпадом;
- ако уље доспе до водене површине у већим количинама, обавезно треба обавестити референта за безбедност и здравље на раду, противпожарну заштиту и заштиту животне средине, који даље обавештава надлежну инспекцију заштите животне средине и позива надлежне службе за уклањање уља из воде.

8) Нетехнички резиме података из тач. 2)-7) овог става;

Водопривредни систем Власина заузима површину од преко 160km^2. Налази се у југоисточној Србији, већим делом на територији општине Сурдулица, а мањим делом заузима територије општина Босилеград, Црна Трава и Владичин Хан.

Хидроенергетски систем Власина сачињавају:

- акумулација Власинско језеро са доводним каналима,
- четири хидроелектране каскадног типа које прате корито реке Врле, степенасто постављене од Власине до Владичиног Хана и
- пумпно-акумулационо постројење Лисина са акумулацијом на реци Божици.

ХЕ ,,Врла 1“, ,ХЕ ,,Врла 2“ и ХЕ ,,Врла 3“ се налазе на територији општине Сурдулица, док је ХЕ ,,Врла 4'' делом на територији општине Сурдулица делом на територији општине Владичин Хан.

Предмет овог Пројекта је реконструкција производних агрегата, пратећих и помоћних електромашинских система агрегата и хидроелектране, хидромеханичка опрема и опрема управљања на објектима Власинских хидроелектрана: ХЕ „Врла1“, ХЕ „Врла 2“, ХЕ „Врла 3“ и ХЕ „Врла 4“.

Основни циљ реконструкције производних постројења је да се обезбеди поуздан и сигуран рад „Власинских ХЕ“ у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Објекти система Власинске ХЕ су у функцији и употреби више десетина година и опрема је на крају радног века, али се Носилац пројекта уместо декомисије определио за ревитализацију опреме, односно продужење века хидроелектрана и повећање расположиве снаге, као решење које је исплативије, али и боље са аспекта заштите животне средине.

Радови на реконструкцији система Власинских хидроелектрана подразумевају уклањање свих инсталација и објеката изграђених у оквиру припремних радова, као и свих радова дефинитивног чишћења, прања и уклањања свих отпадака, као и уређење зоне градилишта и других радова изведених за потребе Извођача. По завршетку радова

на реконструкцији, сви објекти и механизација који су коришћени и изведени у току припремних радова, извођач је дужан да демонтира и евакуише са градилишта.

У циљу оредђивања енергитских ефеката ревитализације, разматрана су два случаја: први у коме се неће вршити ревитализација и резултат тога би било искључење хидроелектране из система после одређеног времена и други случај који подразумева ревитализацију агрегата и остале опреме којим би се омогућило нови експлоатациони век.

Алтернатива по питању избора локације није било, обзиром да се врше радови реконструкције на постојећим хидроеелктранама.

ХЕ ,,Врла 1 и 2“ су удаљене од најближих стамбених објеката, док се ХЕ ,,Врла 3 и 4“ налзе у неспосредној близини индивидуалних домаћинстава. Међутим, својим радом хидроелектране не емитију загађиваче који би могли значајније да угрозе здравље околног становништва. У претходном вишедеценијском раду хидроелектрана, нису забележени негативни утицаји на становништво.

На територији општина Сурдулица и Владичин Хан у претходном периоду вршена су редовна испитивања квалитета ваздуха од стране Института за заштиту на раду а.д. Нови сад и Института. Ватрогас. Испитивања квалитета воде и земљишта такође се врше од стране Института за заштиту на раду а.д. Нови Сад.

ХЕ ,,Врла 1” и ,,Врла 2” налазе се унутар заштићеног подручја предео изузетних одлика ,,Варденик” са планином Варденик која се налази југозападно од Власинског језера. Ово подручје карактерише разноврсан флористички састав који броји укупно 414 биљних врста, од чега је 45 заштићених и 14 строго заштићених биљних врстаТоком изградње Власинског система пре више од 70 година дошло је до трајних промена у екосистему. Предметним пројектом рекострукције производних агрегата и пратеће опреме нису предвиђени нови грађевински објекти на копну или захвати у водним срединама, тако да већ успостављен екосистем флоре и фауне неће бити нарушен.

Приликом реконструкције предметног система очекује се генерисање неопасног грађевинског отпада, опасног отпада (који настаје приликом замене истрошеног уља из турбина и генератора и од замене постојеће електронске опреме и акумулатора) и комуналног отпада.

С обзиром да се највећи део радова реконструкције обавља унутар машинске зграде сваке хидроелектране, не очекује се висок ниво буке у околини објеката.

Емисија светлости, топлоте и радијације се не очекује током радова као и у редовном раду.

Током периода извођења радова, на локацији се не очекује појава значајне количине издувних гасова или загађујућих суспендованих материја

У току извођења радова користиће се песак, цемент, шљунак, вода, електрична енергија и сл., али на контролисан начин.

Ревитализацијом Власинских ХЕ, односно пословима замене, реконструкције и санације опреме у оквиру хидрограђевинског објекта, има за циљ повећање степена корисности агрегата, односно њихове снаге, продужење животног века хидроелектране, као и повећање сигурности у раду. Дакле, ревитализацијом хидроелектране ће се пре свега повећати њен производни капацитет, што има позитиван ефекат на одрживи развој унутар енергетског сектора, с обзиром да хидроенергија представља обновљиви извор

енергије и ресурс који је економски конкурентан фосилним горивима и нуклеарној енергији. Повећањем функционалности опреме и помоћних инсталација, број застоја у производњи услед непредвиђеног отказивања опреме се своди на минуимум, као и услед хаваријског отказивања које је често праћено удесним ситуацијама у погледу квалитета чиниоца животне средине. Такође, реконструкцијом расхладног система смањиће се и потрошња расхладне воде, што ће кумулативно имати ефекат и на смањење отпадне расхладне воде.

Утврђене промене и утицаји које пројекат може имати на животну средину, представљају основу за приказ мера заштите животне средине, којим се околина штити од негативног дејства постројења. Неопходно је да се поштују све опште мере заштите природе и животне средине, као и све техничко-технолошке мере и прописи утврђени другим законима, који се односе на заштиту животне средине и то приликом извођења радова, током коришћења објеката, као и у могућим акцидентним ситуацијама.

9) Податке о могућим тешкоћама на које је наишао носилац пројекта у прикупљању података и документације;

Нису уочени било какви технички недостаци или потешкоће у прикупљању података у току израде како самог Пројекта тако и овог Захтева.

5. Упитник

уз Захтев за одлучивање о потреби ажурирања студије о процени утицаја на животну средину пројекта:

РЕКОНСТРУКЦИЈЕ ПРОИЗВОДНИХ АГРЕГАТА; ПРАТЕЋИХ И ПОМОЋНИХ СИСТЕМА АГРЕГАТА И ЕЛЕКТРАНЕ, ХИДРОМЕХАНИЧКА ОПРЕМА И ОПРЕМА УПРАВЉАЊА НА ХЕ ВРЛА 1, ХЕ ВРЛА 2, ХЕ ВРЛА 3 И ХЕ ВРЛА 4

Ред. Бр.	Питање	ДА/НЕ Кратак опис пројекта?	Да ли ће то имати значајне последице? ДА/НЕ и зашто?
1	2	3	4
1.	Да ли извођење, рад или престанак рада подразумевају активности које ће проузроковати физичке промене на локацији (топографија, коришћење земљишта, измену водних тела)?	НЕ – у питању је реконструкција постојећег система hидроелектрана.	НЕ
2.	Да ли извођење или рад пројекта подразумева коришћење природних ресурса као што су земљиште, воде, материјали или енергија, посебно ресурса који нису обновљиви или који се тешко обезбеђују?	ДА – извођење радова и рад Пројекта изискују коришћење одређених количина материјала и енергије, али неће у знатној мери узорковати коришћење необновљивих ресурса. Рад ХЕ подразумева коришћење воде као основног ресурса.	НЕ – ресурси се користе на контролисан начин.
3.	Да ли пројекат подразумева коришћење, складиштење, транспорт, руковање или производњу материја или материјала који могу бити штетни по људско здравље или животну средину или који могу изазвати забринутост због постојећих или потенцијалних ризика по људско здравље?	НЕ - Пројекат не захева коришћење опасних материја.	НЕ
4.	Да ли ће на пројекту током извођења, рада или по престанку рада настајати чврсти отпад?	ДА – током извођења радова ставаће се одређени отпад	НЕ – током извођења радова, привремено складиштење

		(грађевински и комунални) који по карактеру није опасан. Поред наведеног генерисаће се и одређене количине отпадног уља и батерија, које настају приликом замене опреме ХЕ. Сав генерисани отпад предаваће се овлашћеним организацијама и поступати у складу са Законом.	отпада на локацији је у складу са Законом.
5.	Да ли ће на пројекту долазити до испуштања загађујућих материја или било каквих опасних, отровних или непријатних материја у ваздух?	ДА – током извођења радова се повремено емитују издувни гасови из механизације.	НЕ – утицај емисија на животну средину се очекује само у зони извођења радова
6.	Да ли ће пројекат проузроковати буку и вибрације, испуштање светлости, топлотне енергије или електромагнетног зрачења?	ДА – током изградње повремено долази до пораста нивоа буке и вибрација, услед присуства механизације.	НЕ – утицај је привременог карактера (док се изводе радови).
7.	Да ли пројекат доводи до ризика од контаминације земљишта или воде испуштеним загађујућим материјама на тло или у површинске или подземне воде?	ДА – у току извођења радова реконструкције и доградње система.	ДА – у случају акцидента може изазвати последице по земљиште и воде.
8.	Да ли ће током извођења или рада пројекта постојати било какав ризик од удеса који може угрозити људско здравље или животну средину?	ДА – ризик се односи само у случају људског немара током извођења радова.	НЕ – применом превентивних мера, ризик и последица су сведени на минимум.

9.	Да ли ће пројекат довести до социјалних промена, на пример у демографском смислу, традиционалном начину живота, запошљавању?	НЕ	НЕ
10.	Да ли постоје било који други фактори које треба анализирати, као што је развој који ће уследити, који би могли довести до последица по животну средину или до кумулативних утицаја са другим, постојећим или планираним активностима на локацији?	НЕ	НЕ
11.	Да ли има подручја на локацији или у близини локације, заштићених по међународним или домаћим прописима због својих еколошких, пејзажних, културних или других вредности, која могу бити захваћена утицајем пројекта?	ДА – ХЕ ,,Врла 1” и ,,Врла 2” налазе се унутар заштићеног подручја предео изузетних одлика ,,Варденик” са планином Варденик која се налази југозападно од Власинског језера.	НЕ – предвиђена је реконструкција постојећег система.
12.	Да ли има подручја на локацији или у близини локације, важних или осетљивих због еколошких разлога, на пример мочваре, водотоци или друга водна тела, планинска или шумска подручја, која могу бити загађена извођењем пројекта?	ДА – предео изузетних одлика ,,Варденик”	НЕ – ради се о реконструкцији постојећег система и замени опреме.
13.	Да ли има подручја на локацији или у близини локације која користе заштићене, важне или	ДА – предео изузетних одлика ,,Варденик”	НЕ - ради се о реконструкцији постојећег

	осетљиве врсте фауне и флоре, на пример за насељавање, лежење, одрастање, одмарање, презимљавање и миграцију, а која могу бити загађене реализацијом пројекта?		система и замени опреме.
14.	Да ли на локацији или у близини локације постоје површинске или подземне воде које могу бити захваћене утицајем пројекта?	ДА – река Врла.	НЕ
15.	Да ли на локацији или у близини локације постоје подручја или природни облици високе амбијенталне вредности који могу бити захваћени утицајем пројекта?	ДА – као у питању бр. 11.	НЕ – предвиђена је реконструкција постојећег система.
16.	Да ли на локацији или у близини локације постоје путни правци или објекти који се користе за рекреацију или други објекти који могу бити захваћени утицајем пројекта?	ДА – Кроз урбано подручје Владичиног Хана, пролазе две најважније копнене комуникације Србије ка Македонији и Грчкој: железничка пруга, трасирана десном обалом Јужне Мораве и магистрални аутопут Е-75 на левој обали. Остали значајни саобраћајни правци на овом подручју су: јужноморавски магистрални коридор (М1 Лесковац-Владичин Хан) као главни транзитни правац, попречни магистрални правац, пут М1.13 (Владичин Хан – Сурдулица – Клисура – Стрезимировци -	НЕ

		граница Бугарске), регионални пут R124а (Сурдулица-М1) и регионални пут Р124б (Житорађе-Мачкатица).	
17.	Да ли на локацији или у близини локације постоје транспортни правци који могу бити загушени или који проузрокују проблеме по животну средину, а који могу бити захваћени утицајем пројекта?	ДА – саобраћајнице наведене под 16. Загушење ових путева је могуће искључиво приликом допремања опреме која се користи у реконструкцији ХЕ.	НЕ
18.	Да ли се пројекат налази на локацији на којој ће вероватно бити видљив великом броју људи?	НЕ	НЕ
19.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја или места од историјског или културног значаја која могу бити захваћена утицајем пројекта?	НЕ – на подручју обухваћеном Изменом и допуном усаглашеног ПГР-а насеља Сурдулица, нема регистрованих непокретних културних добара. Објекти који су стављени под статус претходне заштите не налазе се у непосредној близини пројекта.	НЕ
20.	Да ли се пројекат налази на локацији у претходном неразвијеном подручју које ће	НЕ	НЕ

	због тога претрпети губитак зелених површина?		
21.	Да ли се на локацији или у близини локације пројекта користи земљиште, на пример за куће, вртове, друге приватне намене, индустријске или трговачке активности, рекреацију, као јавни отворени простор, за јавне објекте, пољопривредну производњу, за шуме, туризам, рударске или друге активности које могу бити захваћене утицајем пројекта?	ДА – Најближи привредни субјекти се налазе у оквиру индустријске зоне Владичин Хан, на удаљености од око 1km западно од ХЕ ,,Врла 4“. Стамбени објекти су од ХЕ ,,Врла 4“ удаљени свега 20-ак метара са једне стране и 120 метара са друге стране. Од ХЕ ,,Врла 3“ најближе куће су удаљене 20-ак метара, а најближи стамбени објекти су од ХЕ ,,Врла 1“ и ХЕ ,,Врла 2“ удаљени око 900 метара,	НЕ – реконструкција и замена опреме изводе се у оквиру хидроелектрана.
22.	Да ли за локацију и за околину локације постоје планови за будуће коришћење земљишта које може бити захваћено утицајем пројекта?	ДА – Постоји план генералне регулације насеља Сурдулица, као и ппосторни планови општина Сурдулица и Владичин Хан.	НЕ
23.	Да ли на локацији или у близини локације постоје подручја са великом густином насељености или изграђености која могу бити захваћена утицајем пројекта?	ДА – у близини ХЕ ,,Врла 3“ налази се на око 2 километра од Сурдулице..	НЕ - реконструкција и замена опреме изводе се у оквиру хидроелектрана
24.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја заузетих специфичним (осетљивим)	НЕ – у непосредној близини локације хидроелектрана	НЕ - реконструкција и замена опреме изводе се у

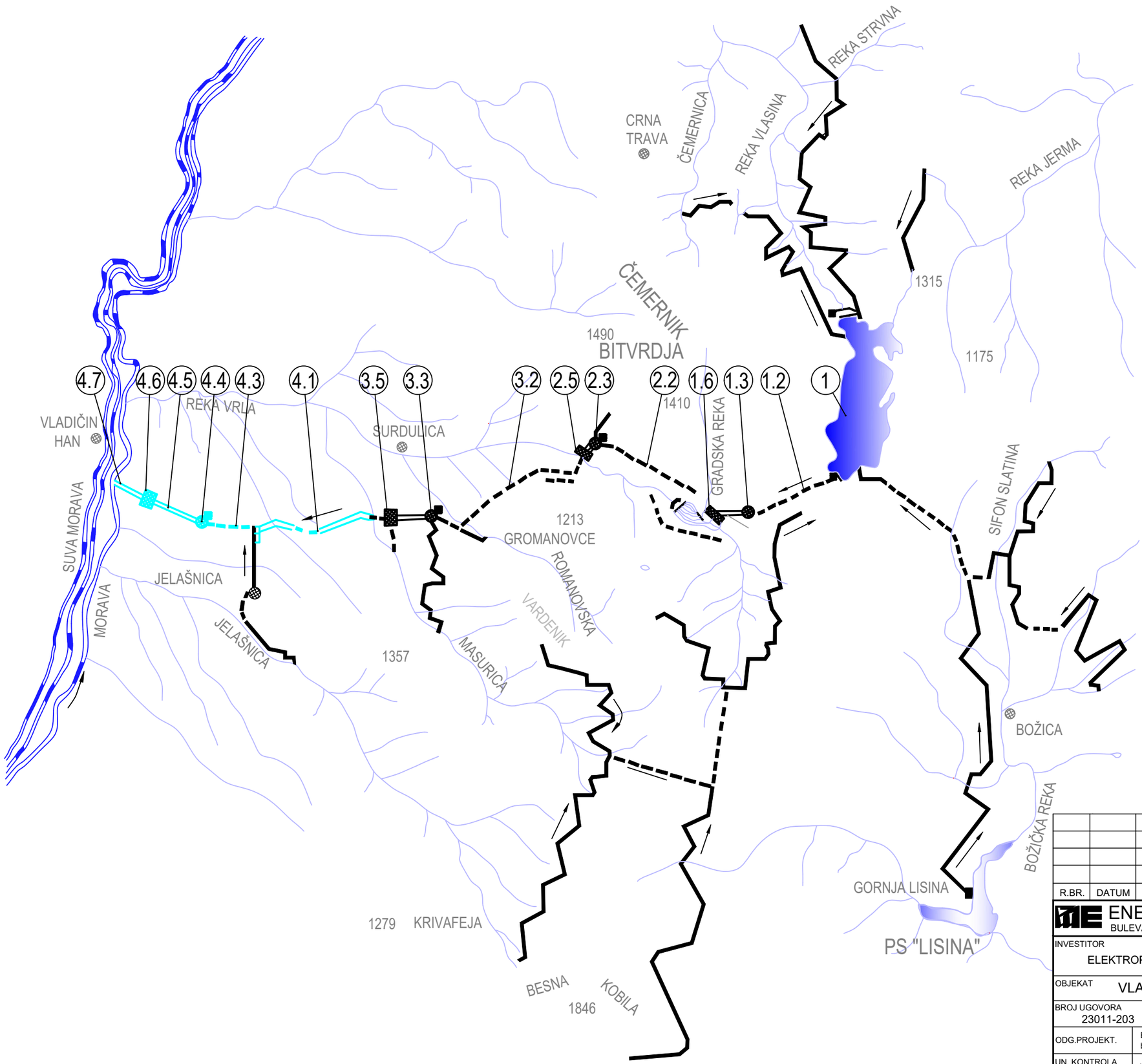
	коришћењима земљишта, на пример болнице, школе, верски објекти, јавни објекти који могу бити захваћени утицајем пројекта?	не постоје. Градско подручје Сурдулице удаљено је 2 километра од ХЕ ,,Врла 3“.	оквиру хидроелектрана
25.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја са важним, високо квалитетним или ретким ресурсима (на пример, подземне воде, површинске воде, шуме, пољопривредна, риболовна, ловна и друга подручја, заштићена природна добра, минералне сировине и др.) која могу бити захваћена утицајем пројекта?	ДА – Река Врла, предео изузетних одлика ,,Варденик“.	НЕ
26.	Да ли на локацији или у близини локације има подручја која већ трпе загађење или штету на животној средини (на пример, где су постојећи правни нормативи животне средине прећени) која могу бити захваћена утицајем пројекта?	НЕ	НЕ
27.	Да ли је локација пројекта угрожена земљотресима, слегањем земљишта, клизиштима, ерозијом, поплавама или повратним климатским условима (на пример температурним разликама, маглом, јаким ветровима) које могу довести до проузроковања проблема у животној средини од стране пројекта?	НЕ	НЕ

Прилози

- Доказ о уплати административне таксе;
- Прегледна ситуација Власинске хидроелектране
- Решење о давању сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране – ХЕ Врла 1, Енергопројект–Хидроинжењеринг а.д., април 2017. године:
    - 0 Главна свеска,
    - 1 Идејно решење
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране , објекат II, ХЕ Врла 2, Енергопројект–Хидроинжењеринг а.д., март 2024. године:
    - 0 Главна свеска,
    - 4 Пројекат електроенергетских инсталација
    - 6 Пројекат машинских инсталација
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране , објекат III, ХЕ Врла 3, Енергопројект–Хидроинжењеринг а.д., март 2024. године:
    - 0 Главна свеска,
    - 4 Пројекат електроенергетских инсталација
    - 6 Пројекат машинских инсталација
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране , објекат IV, ХЕ Врла 4, Енергопројект–Хидроинжењеринг а.д., март 2024. године:
    - 0 Главна свеска,
    - 4 Пројекат електроенергетских инсталација
    - 6 Пројекат машинских инсталација

УСЛОВИ СА ЕЛЕКТРОНСКИМ ПОТПИСОМ:

- Информација о локацији и Локацијски услови са условима имаоца јавних овлашћења за ХЕ Врла 1
- Информација о локацији, Локацијски услови, решење о исправци грешке у Локацијским условима и услови имаоца јавних овлашћења за ХЕ Врла 2
- Информација о локацији и Локацијски услови са условима имаоца јавних овлашћења за ХЕ Врла 3
- Информација о локацији и Локацијски услови са условима имаоца јавних овлашћења за ХЕ Врла 4



LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE AD.		PROJEKAT: STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA REKONSTRUKCIJE PROIZVODNIH AGREGATA, PRATEĆIH I POMOĆNIH SISTEMA AGREGATA I ELEKTRANE, HIDROMEHANIČKA OPREMA I OPREMA UPRAVLJANJA NA HE VRLA 1, HE VRLA 2, HE VRLA 3 I HE VRLA 4	
OBJEKAT: VLASINSKE HE		CRTEŽ: PREGLEDNA SITUACIJA VLASINSKE HE	
BROJ UGOVORA: 23011-203	DATUM: 05.2023. FAZA: S		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-203	RAZMERA: - LISTOVA: 1 LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23011-203-S-01
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		01

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-1638/2023-03
Датум: 11.08.2023. године
Немањина 22-26
Београд

На основу члана 6. став 1. Закона о министарствима ("Сл. гласник РС", број 128/2020 и 116/2022), члана 24. Закона о процени утицаја на животну средину ("Сл. гласник РС", 135/04, 36/09) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење и 2/2023 - одлука УС), као и члана 23. став 2. и члана 24. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС", бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018 - др. закон), поступајући по захтеву носиоца пројекта предузећа "Електропривреда Србије" а.д., Александар Дујановић, државни секретар Министарства заштите животне средине по решењу о овлашћењу број 021-01-36/22-09 од 10.11.2022. године доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. **Даје се сагласност** носиоцу пројекта предузећу "Електропривреда Србије" а.д. на Студију о процени утицаја на животну средину пројекта реконструкције производних агрегата, пратећих и помоћних система агрегата и електране, хидромеханичке опреме и опреме управљања на ХЕ Врла 1, ХЕ Врла 2, ХЕ Врла 3 и ХЕ Врла 4, чији се објекти налазе на територији СО Сурдулица и СО Владичин Хан.
2. Налаже се носиоцу пројекта да при раду предметног пројекта у свему испоштује мере заштите животне средине утврђене у предметној студији, као и услове надлежних органа и организација.
3. Носилац пројекта је дужан да у року од две године од дана добијања овог решења започне извођење пројекта из тачке 1. овог решења.

О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

Носилац пројекта предузеће "Електропривреда Србије" а.д., поднело је Министарству заштите животне средине захтев за сагласност на Студију о процени утицаја на животну средину пројекта реконструкције производних агрегата, пратећих и помоћних система агрегата и електране, хидромеханичке опреме и опреме управљања на ХЕ Врла 1, ХЕ Врла 2, ХЕ Врла 3 и ХЕ Врла 4, чији се објекти налазе на територији СО Сурдулица и СО Владичин Хан, заведен под бројем 353-02-1638/2023-03.

Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члану 20. и чл. 29. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09), обавестио заинтересоване органе, организације и јавност (лист Курир). У току трајања јавног увида овом органу нису достављена и мишљења заинтересованог органа, организација и јавности.

У складу са чланом 20. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09), обезбеђен је јавни увид, организована презентација и заказана јавна расправа о предметној Студији.

У складу са чланом 22. и члановима 23. и 24. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09), образована је Техничка комисија, а на основу Решења број 353-02-1638/2023-03, која је извршила детаљан преглед предметне Студије.

Чланови техничке комисије су на основу прегледа Студије доставили овом органу стручна мишљења, а на састанку одржаном коришћењем информационо комуникационих средстава дана 05.07.2023. године, је закључено да достављена Студија није урађена сагласно Закону о процени утицаја на животну средину, («Службени гласник РС», број 135/04) и Правилнику о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 69/05), па је носиоцу пројекта дописом овог органа од 06.07.2023. године наложено да изврши дораду Студије, а да дорађену Студију достави овом органу на поновно одлучивање, у складу са чланом 23. став 2. и став 3. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09). Потребно је отклонити следеће недостатке и одговорити на све примедбе техничке комисије,:

1. У делу поглавља опис микро и макро локације се поткрала грешка у вези локације машинске зграде Врла 4 – не налази се у месту Сува Морава, већ у Полому (ТД 32).
2. Делови поглавља од 4.5 до 4.17 више су дати као опис, него са разматраним алтернативама.
3. Део поглавља 4.6 садржи гантограм који је нечитак и у пдф формату и треба га дати тако да се може читати.
4. Овај временски распоред извођења радова би требало обрадити и са становишта функционисања воде као природног ресурса. Требало би додати како време одвијања радова утиче на проток воде и доток до Врла 4. У Условима за реконструкцију ЈП „Водовода“ Владичин Хана, дато је упозорење да је досадашња пракса да се за време годишњег ремонта Власинских електрана ЈП „Водовод“ Владичин Хан прелази на алтернативно изворište „Сува Морава“, али само у интервалу од 30 до 45 дана годишње. Требало би дати осврт на то како се за дато временско раздобље реконструкције решава снабдевање водом Владичин Хана.
5. Већ је поменуто да је у Условима за реконструкцију ЈП „Водовода“ Владичин Хана упозорено у вези досадашње праксе за време годишњег ремонта Власинских електрана. Зато, није баш јасан део: “*У току реконструкције и експлоатације хидроелектрана и даље ће се користити вода из водовода као и до сада, са готово непромењеним интензитетом, па ту не треба очекивати било какав утицај. Такође, морају бити задовољени услови Министарства грађевинарства саобраћаја и инфраструктуре, којим се Власинске ХЕ обавезују да општини омогуће несметано коришћење сирове воде са доводног цевовода Врле 4 приликом реконструкције предметног објекта, обзиром да ЈП Водовод Владичин Хан захвата сирову воду са доводног цевовода и исту прерађује у фабрици воде у Полому и врши снабдевање пијаћом водом општину Владичин Хан.*“ Како ће бити задовољени услови Министарства грађевинарства саобраћаја и инфраструктуре, којим се Власинске ХЕ обавезују да општини омогуће несметано коришћење сирове воде са доводног цевовода Врле 4?

6. Студијом су побројане неке од мера наведених у Условима које је прописала Републичка дирекција за воде својим Решењима о издавању водних услова. Међутим, нигде није речено да је потребно осим редовног испитивања извршити и испитивање дато у тачки 4.21, поменутих Услова и то: „*У случају прекида рада електране, пре испуштања воде из испусног канала у водоток предвидети испитивање квалитета воде од стране овлашћеног правног лица и тако обезбедити да испуштене воде не нарушавају стандарде квалитета животне средине реципјента* “ Зато је потребно, да би се нагласило као важно, да се дода испред последње 49.мере, следеће: У случају прекида рада електране, пре испуштања воде из испусног канала у водоток предвидети испитивање квалитета воде од стране овлашћеног правног лица и тако обезбедити да испуштене воде не нарушавају стандарде квалитета животне средине реципијента.

По достављању дорађене Студије, чланови техничке комисије су извршили преглед исте и доставили овом органу стручна мишљења. На састанку техничке комисије одржаном коришћењем информационо комуникационих средстава дана 10.08.2023. године, је закључено да је достављена Студија урађена сагласно Закону о процени утицаја на животну средину, («Службени гласник РС», број 135/04) и Правилнику о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Службени гласник РС», број 69/05).

У складу са наведеним, Техничка комисија је дала предлог да се изда сагласност на предметну Студију.

На основу свега наведеног, решено је као у диспозитиву.

Решење и предметна Студија о процени утицаја на животну средину су саставни део техничке документације, у складу са чланом 18. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09). О трошковима поступка је одлучено посебним решењем.

Ово решење је коначно у управном поступку.

<u>Поука о правном средству</u>: Против овог Решења није допуштена жалба. Носилац пројекта и заинтересована јавност могу покренути управни спор подношењем тужбе надлежном Управном суду у року од 30 дана од дана пријема овог решења, односно од дана објављивања у средствима информисања.

Доставити:
- Архиви
- инвеститору
- Сектору за надзор и превентивно деловање у животној средини

Државни секретар

Александар Дујановић

JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE – HE VRLA 1

0 – GLAVNA SVESKA



16045_4-IR-I-00

ENERGOPROJEKT
HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, april 2017.

O.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE (0)

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – HE VRLA 1

Investitor:	JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“, ul Carice Milice 2, Beograd
Objekat:	Vlasinske HE: HE Vrla 1 - br.kat.parc. 2111 – KO Vlasina Okruglica i - br.kat.parc. 9146 – KO Vlasina Okruglica, u mestu Surdulica.
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Za građenje / izvođenje radova:	Rekonstrukcija
Projektant: Odgovorno lice projektanta:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd Ranko Božović dipl.inž., direktor
Pečat:	Potpis:

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d. 11

Ranko Božović 100041808-05 11952710286

Digitally signed by Ranko Božović 100041808-0511952710286 DN: dc=rs, dc=posta, dc=ca, ou=Fizičko lice (FL), cn=Ranko Božović 100041808-0511952710286 Date: 2017.09.29 10:02:34 +02'00'

Glavni projektant: Broj licence:	Todora Lazić, dipl.el.inž. Licenca br. 350 I 436 10 Licenca br. 352 I 446 10
Lični pečat:	Potpis:

Inženjerska komora Srbije – Todora C. Lazić – 350 I 436 10 – Odgovorni projektant

Todora Lazić 747098324-01 07974715375

Digitally signed by Todora Lazić 747098324-0107974715375 DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Todora Lazić 747098324-0107974715375 Date: 2017.09.27 10:50:41 +02'00'

Broj tehničke dokumentacije:	16045_4-IR-I-00
Mesto i datum:	Beograd, april 2017.god.

O.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

O.1.	NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE
O.2.	SADRŽAJ GLAVNE SVESKE
O.3.	SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE
O.4.	PODACI O PROJEKTANTIMA
O.5.	OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI
O.6.	KOPIJE VAŽEĆIH DOZVOLA I USLOVA

O.3. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0	GLAVNA SVESKA	br: 16045_4-IR-I-00
1	IDEJNO REŠENJE	br: 16045_4-IR-I-01

O.4. PODACI O PROJEKTANTIMA

0 – GLAVNA SVESKA:

Projektant: Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd

Glavni projektant: Todora Lazić, dipl.el.inž.

Broj licence: 350 I 436 10
352 I 446 10

Lični pečat:



Potpis:

Todora Lazić

Todora Lazić 747098324-0107974715375

Digitally signed by Todora Lazić 747098324-0107974715375
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Todora Lazić 747098324-0107974715375
Date: 2017.09.27 10:51:37 +02'00'

1 – IDEJNO REŠENJE:

PODLOGE ZA PROJEKAT

TOPOGRAFSKE PODLOGE:

Odgovorni projektant: Dragana Aleksić, dipl.inž.geod.

Broj licence: 372 N 327 14

Lični pečat:



Potpis:

Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931

Digitally signed by Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931
Date: 2017.09.27 12:03:24 +02'00'

HIDROLOŠKO-METEOROLOŠKE PODLOGE:

Odgovorni projektant: Zoran Obušković, dipl.inž.građ.

Broj licence: 313 4848 03

Lični pečat:



Potpis:

Zoran Obušković 1598394666-0601954710010

Digitally signed by Zoran Obušković 1598394666-0601954710010
Date: 2017.09.27 11:15:53 +02'00'

4/1. ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA – GENERATORI:

Odgovorni projektant: Blagoje Gojković, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 K 713 11

Lični pečat:



Potpis:

Blagoje Gojković 1408152325-08099847102 52

Digitally signed by Blagoje Gojković 1408152325-0809984710252 Date: 2017.09.27 11:28:24 +02'00'

4/2. ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA – ELEKTRO OPREMA:

Odgovorni projektant: Todora Lazić, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 I 436 10

Lični pečat:



Potpis:

Todora Lazić 747098324-0107974715375

Digitally signed by Todora Lazić 747098324-0107974715375 DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Todora Lazić 747098324-0107974715375 Date: 2017.09.27 10:52:18 +02'00'

6. MAŠINSKI DEO PROJEKTA:

Odgovorni projektant: Aleksandar Petrović, dipl.inž.maš.

Broj licence: 332 E 958 07

Lični pečat:



Potpis:

Aleksandar Petrović 571178501-21079 67744111

Digitally signed by Aleksandar Petrović 571178501-2107967744111 DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Aleksandar Petrović 571178501-2107967744111 Date: 2017.09.27 10:59:04 +02'00'

0.5 OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	Hidroelektrana **HE Vrla 1**	
vrsta radova:	rekonstrukcija	
kategorija objekta:	G – hidroelektrana, zgrada Elektroprivrede sa ostalim pripadajućim objektima ukupne površine 18075,625m^2	
klasifikacija pojedinih delova objekta: *objekti čije su površine preuzete iz lista nepokretnosti, ** podzemni i nadzemni objekti koji nisu evidentirani u katastru i podaci o njihovim površinama dobijeni su od Investitora.	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
	*5,75 % (Post. stanje)	230201 - mašinska zgrada
	**4,69% (Post. stanje)	222420 - spoljašnje razvodno postrojenje
	*2,07% (Post. stanje)	125231 - skladišta i radionice
	**4,42%, podzemni objekat (Post. stanje)	215301 - odvodni kanal
	**0,76%, podzemni objekat (Post. stanje)	215130G – gornja zatvaračnica
	*82,20% (Post. stanje)	215201 - brana
	**0,11%, podzemni objekat (Post. stanje)	222220 - vodostan
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Regionalni prostorni plan opština Južnog Pomoravlja („Sl.glasnik RS“ br. 83/10)	
mesto:	Surdulica	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	Mašinska zgrada: HE Vrla 1 – br.kat.parc. 2111 – KO Vlasina Okruglica, Gornja zatvaračnica: HE Vrla 1 – br.kat.parc. 9146 – KO Vlasina Okruglica,	
broj KP/ spisak KP i KO preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:		
broj KP/ spisak KP i KO na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:		
PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:		
priključak na: a) vodovodnu mrežu b) kanalizacionu mrežu c) distributivnu mrežu	a) postojeći priključak b) postojeći priključak c) postojeći priključci: - HE Vrla 1 – razvodno postrojenje 110kV i 10kV;	

OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

dimenzije objekta: *podaci nisu evidentirani na katastarskom planu. ** podaci koji nisu evidentirani na katastarskom planu koji je dobijen od Investitora. Za te objekte podaci o visini, orjentaciji slemena i obradi fasade preuzeti su iz Glavnog projekta zaštite od požara (Institut za kvalitet radne i životne sredine "1.MAJ" a.d. Niš)	ukupna površina parcele/parcela: kat.parc. 2111	3758 m^2
	ukupna BRGP nadzemno:	1041 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	1041 m^2
	ukupna NETO površina:	1552,62 m^2
	površina prizemlja:	Pn= 886,10 m^2 Pb= 1041,00 m^2
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	1041 m^2
	**spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	P+0
	**visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	H=16,30 m
	**apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	886,10 mnm
	**spratna visina:	H=16,10 m
	**broj funkcionalnih jedinica/broj stanova:	10
	broj parking mesta:	
materijalizacija objekta:	**materijalizacija fasade:	Produžni malter + fasadna boja.
	**orijentacija slemena:	Jug - Zapad
	**nagib krova:	2%
	**materijalizacija krova:	betonske ploče
procenat zelenih površina:		(ostvareno)
indeks zauzetosti:		0,3%
indeks izgrađenosti:		0,003
druge karakteristike objekta:		
predračunska vrednost objekta:		

PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:	
priključak na: a) vodovodnu mrežu b) kanalizacionu mrežu c) distributivnu mrežu	a) postojeći priključak b) postojeći priključak c) postojeći priključci: - HE Vrla 1 – razvodno postrojenje 110kV i 10kV;

0.6. KOPIJE VAŽEĆIH DOZVOLA I USLOVA

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
ПРИМЉЕНО 03 -07- 2017
Орг. јед. Број Прилог Вредности
33000-328581/1-2017

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Републичка дирекција за воде
Број:325-04-00532/2017-07
Дана: 26.06.2017. године
Немањина 22-26
Београд
ГК

На основу члана 122-126. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр.30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл.гласник РС" бр.79/2005 и 101/2007), члана 5. став 6. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15-др.закон) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС" број 18/2016) решавајући по захтеву подносиоца захтева, ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ, Огранак ХЕ " ЂЕРДАП " "Власинске ХЕ", Сурдулица у управној ствари издавања водне дозволе, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Републичка дирекција за воде, доноси

Р Е Ш Е Њ Е
О ИЗДАВАЊУ ВОДНЕ ДОЗВОЛЕ

1. Утврђује се начин, услови и обим коришћења вода, за коришћење вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири енергетске степенице "Врла 1"", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власинских хидроелектрана" (без ПАП Лисина);
2. Водна дозвола се издаје на одређени период, са важношћу до 31.12.2018.год;
3. Право стечено на основу ове водне дозволе не може се пренети на друго лице без сагласности органа који је издао водну дозволу;
4. Решење о издавању водне дозволе је уписано у Уписник водних дозвола за водно подручје Морава, под редним бројем 9. од 26.06.2017. године;
5. У року важности водне дозволе потребно је:

5.1.да се, у кориту реке Власине низводно од бране "Власина", у првом насељеном месту, Црна Трава, обезбеди минимални одрживи протицај у количини од 0,0735 m^3/s, да се низводно од бране ХЕ "Врла 2" обезбеди минимални одрживи протицај у количини од 0,053 m^3/s и да се у кориту реке Врле низводно од захвата за ХЕ "Врла 3" обезбеди минимални одрживи протицај у количини од 0,053 m^3/s;

5.2.да, у року од једне године комплетира мерне профиле (извршри грађевинске радове и комплетира опрему за регистровање количина вода) низводно од захватних грађевина:

-на реци Власини, низводно од бране у насељу Црна Трава;
-на реци Масурици, низводно од захвата за ХЕ "Врла 3";
-на реци Врли, низводно од захвата за ХЕ "Врла 3" и ХЕ "Врла 4",

и отпочне се са систематским регистровањем количина вода;

5.3.да, ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ, Огранак ХЕ " ЂЕРДАП " "Власинске ХЕ", Сурдулица (у даљем тексту Огранак "ХЕ Ђердап"), у року од једне године од дана издавања ове водне дозволе уради Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система на сливовима;

5.4.да, у току важења ове дозволе уради и ревидује ИЗВЕШТАЈ, са детаљним приказом анализа и разматраним тенденцијама развоја свих процеса насталих у режимима експлоатације, са дугорочним прогнозама развоја праћених феномена и оценом мера које треба предузети да би се умањили или неутралисали неповољни утицаји а повећали позитивни утицаји;

5.5.да се, у току важења ове дозволе уради Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулација, пражњења и чишћења наталоженог наноса;

5.6. да, у периоду наиласка великих вода, Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да постројењем и евакуационим елементима "Власинске ХЕ" управља у складу са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода;

5.7. да се, редовно врши испитивање квалитета вода, осматрање водостаја, мерење протицаја воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационих простора. Податке о испитивањима квалитета вода, стању и степену испуњености акумулационих простора редовно достављати Министарству надлежном за послове водопривреде, јавном водопривредном предузећу и РХМЗ-у;

5.8.према Водопривредној основи Републике Србије ("Сл.гласник РС" бр.11/2002) коришћење вода из акумулација система "Власинске ХЕ", које је до сада служило првенствено за производњу електричне енергије, предвиђа се и за снабдевање водом насеља у општинама Владичин Хан и Сурдулица, и по потреби за задовољење корисника Пчињског подистема, у склопу Подсистема Власинско језеро (страна 44. тач.4.2 Комплексни јединствени систем водоснабдевања, Регионални системи водоснабдевања, 2) Подсистем Власинско језеро);

5.9.да режим рада, производњу електричне енергије, прилагоди режиму вода, а нарочито у погледу квалитета вода;

5.10.да Огранак "ХЕ Ђердап" треба да све објекте за успоравање, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, за евакуацију великих вода, испуњање минималних одрживих протицаја, мерну опрему и уређаје и сл. редовно одржава у исправном стању и о томе води дневник рада. С тим у вези, потребно је у периоду важења ове дозволе израдити одговорајућу техничку документацију и извршити санационе радове како би се темељни испуст бране Власина и захват за ХЕ Врла 1 довели у функционално стање;

5.11.да је Огранак "ХЕ Ђердап" дужан да евентуалне интервенције на свом објекту, које се изводе у зони постојећих водних објеката или у зони природног корита водотока, планира и изведе на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и режима тока;

5.12.обавезује се Огранак "ХЕ Ђердап" да предузме све мере и радове како не би дошло до загађења воде и спречи настајање инцидентног загађења акумулације и да све негативне последице и штете настале због нестручног одржавања система објеката, непредвиђених случајева, хаварија, одмах санира, настале штете и узроке отклони о свом трошку;

5.13.Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да редовно плаћа накнаду за коришћење вода;

5.14. у случају битне измене хидролошких услова или на други начин проузроковане измене режима вода, прибавити нову водну дозволу;

5.15.да се благовремено покрене процедура прибављања нове водне дозволе, са новим роком, како би престанком важности ове, ступила на снагу нова.

О б р а з л о ж е њ е

Огранак "ХЕ Ђердап", је поднео захтев од 02.06.2017.год. овом Министарству, за захватање и коришћење вода Власинског хидросистема , за

коришћење вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири енергетске степенице "Врла 1'", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власинских хидроелектрана" (без ПАП Лисина), евидентиран је у писарници.

Уз захтев је приложена следећа документација:

1. Основни подаци о подносиоцу захтева и радовима,;
2. Решење о издавање водне дозволе број 325-04-00063/2014-07 од 05.06.2014.год.
3. Извештај о испуњености услова за издавање водне дозволе, број 2-07-3166/3 од 29.05.2017.године, издат од стране . ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава" - Ниш ;
4. Извештаји о испитивању квалитета вода, урађени од стране Института Ватрогас ДОО, Нови Сад;
5. Извештај о стању хидромеханичке опреме система Власинских хидроелектана, Огранак "ХЕ Ђердап" – руководиоца техничког одељења Тихомира Цветковића, д.г.и., од 22.06.2017.год;
6. Техничка документација за продужење водних дозвола за систем Власинских хидроелектрана, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, књига 1, Београд, 2015.године;
7. Записник о извршеном инспекцијском прегледу водне инспекције за система Власинских хидроелектана, број 273-325-00285/2017-07 од 22.06.2017.год.

На основу приложене документације је констатовано следеће:

Министарство пољопривреде и заштите животне средине - Републичка дирекција за воде је у оквиру својих надлежности дало водну дозволу, у складу са одредбом чл. 122-126. Закона о водама. На основу чл.14, према намени водни објекат је припада под 1-уређење водотока, чл.15. Објекат припада типу 1-брана са акумулацијом, у складу са чл.117. На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

Најближи водоток: је Врла, подслив Јужна Морава, водно подручје Морава чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Врла, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстана у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10). Категорија водотока је дата у списку водотока са категоријама наведених у Уредби о категоризацији водотока, ("Сл. гласник СРС" бр. 5/68). Река Јужнаа Морава је сврстана у II категорију. Максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82).

Концепција коришћења вода у систему Власинских хидроелектрана се састоји из превођења вода из горњег дела слива реке Власине и сливова Божичке и Лисинске реке у слив реке Врле, која се даље користи у четири хидренергетске степенице "Врла 1'", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4".

Тело бране Власинског језера је насуто са глињеним језгром, са узводне стане обложена каменим блоковима, а круна и низводна страна су каскадно затрављене.

Изградњом бране створена је тзв. чеона акумулација система, укупног капацитета 165 милиона m^3, од којих је 107 енергетски потенцијал. Висина бране је 34,43м, кота круне је на 1215,3 мнм, кота галерије на 1184 мн.м. Дужина бране је 239м, широка у стопи 139,28 m а у круни 5,5m.

Темељни испуст, тунел пречника 1,6 m дужине 115 m, је на десној страни, са два затварача, пропусне моћи 25m^3. Површински прелив је на левој страни бране.

При максималном успору, на највишој коти од 1.213 mn.m површина језера је 16,6km^2.

Највећи доводни канали до језера су:

-канал "Стрвна" дугачак 16 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 11,3 милиона m^3;

-канал "Чемерник" дужине 14,8 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 10 милиона m^3;

-канал "Јерма" која доводи око 3 милиона m^3, кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

-канал "Божица" са два тунела, који доводи око 17,3 милиона m^3, кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

Електране "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4" имају следеће основне карактеристике:

1. "Врла 1" за свој рад користи висинску разлику од 343 m. До улазне грађевине вода долази отвореним каналом дужине 630 m, трапезастог облика, а одатле тунелом, дужине 2.065 m и цевоводима под притиском дужине 1.330 m.
2. "Врла 2"-овај систем почиње акумулационим басеном запремине 100 хиљада m^3, одмах испод "Врле 1". Брана је висине 23 m, дужине 80,5 m. Вода се доводи тунелом дужине 3.568 m.
3. "Врла 3" је лоцирана у селу Масурица, и ту су изравнати дотоци реке Врле, Романовске реке и Масуричке. Акумулација за изравнавање вода се састоји од лавиринта подземних, хоризонталних и вертикалних тунела, укупне дужине 2.000m, са укупним капацитетом од 50 хиљада m^3.
4. "Врла 4" је четврта степеница у систему. У њу се доводе поред претходно изравнатих и преостале воде Масуричке реке и неких мањих потока. Изравнавање вода за "Врлу 4" решено је проширењем канала у Масуричком пољу (450x100x1,75)m, чиме је акумулирано 60 хиљада m^3 плус 20 хиљада m^3 коришћењем осталих канала.

Искоришћене воде се отвореним каналом упуштају у реку Јужну Мораву. Извештај Јавног водопривредног предузећа је у прилогу аката са констатацијама које су прихваћене.

Записником на лицу места водни инспектор је констатовао испуњеност/неиспуњеност услова из водне сагласности.

Водна дозвола се даје на основу чл.122. Закона о водама подносиоцу захтева, са датим условима и диспозитиву решења. Важност водне дозволе је дефинисана чл.122 ст.5 и решено је у тачки 2. диспозитива решења. Право по основу водне дозволе се не може пренети на друго лице без сагласности овог органа, чл.125, и дато је условоом број 3. диспозитива решења. Услов број 5.1. диспозитива решења је дат у складу са чл. 81. Услов број 5.15. диспозитива решења је дат на основу чл.122. Закона о водама, и Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова, ("Сл.гласник РС" бр.74/10.) који се подноси најкасније два месеца пре истека рока важење водне дозволе. У року важности ове дозволе неопходно је придржавати се задатих услова из диспозитива решења.

На основу напред наведеног и сагледавањем чињеница из приложене документације, стручна служба овог органа је предложила издавање водне дозволе, са условима као у диспозитиву решења.

Решење је уведено у Уписник водних дозвола овог Министарства за водно подручје реке Морава, у складу са Правилником о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл.гласник РС" бр.86/10), што је дато условом број 4. дипозитива решења.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Правна поука: Решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против решења може покренути управни спор код Управног суда Србије, у року од 30 дана од дана пријема решења.

Доставити:
-ЈЛ "ЕПС", Огранак ХЕ " ЂЕРДАП", Сурдулица
-Општина Сурдулица
-ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава", Ниш
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В. Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
- Републичка дирекција за воде-
Број: 612-01-152/2017-07
28.06 2017. године
Београд, ул. Немањина бр. 22-26

ЈП ЕПС Огранак ХЕ Ђердап
Власинске ХЕ
ХЕТ Радне јединице 16
ПВО Сурдулица

У прилогу дописа достављамо Вам В. дозволу

В.Д. ДИРЕКТОРА
Наташа Милић, дипл.инж.шум.

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
ПРИМЉЕНО: 03 -07- 2017
Орг. јед. | Број | Прилог | Вредност
33000 - 328591/2 - 2017

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
-Републичка дирекција за воде-
Број:325-04-000535/2017-07
Дана: 26.06.2017. године
Немањина 22-26
Београд
ГК

На основу члана 122-126. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр.30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл.гласник РС" бр.79/2005 и 101/2007), члана 5. став 6. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15-др.закон) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС" број 18/2016) решавајући по захтеву подносиоца захтева, ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ, Огранак ХЕ " ЂЕРДАП ", "Власинске ХЕ". Сурдулица у управној ствари издавања водне дозволе, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Републичка дирекција за воде, доноси

Р Е Ш Е Њ Е
О ИЗДАВАЊУ ВОДНЕ ДОЗВОЛЕ

1. Утврђује се начин, услови и обим коришћења вода, за коришћење вода са сливова Божичке и Лисине, коришћењем пумпно акумулационог система ПАП "Лисина", за потребе производње електричне енергије, у оквиру система "Власинске хидролектране";
2. Водна дозвола се издаје на одређени период, са важношћу до 31.12.2018.год;
3. Право стечено на основу ове водне дозволе не може се пренети на друго лице без сагласности органа који је издао водну дозволу;
4. Решење о издавању водне дозволе је уписано у Уписник водних дозвола за водно подручје Морава, под редним бројем 10. од 26.06.2017. године;
5. У року важности водне дозволе потребно је:

5.1. да се, у средње влажној години (50%-не обезбеђености) преко ПАП "Лисина" може користити вода на захватима реке Божице и Љубате, према следећим количинама и месечном распреду:

месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	прос. m^3/s
проток m^3/s	1,54	3,70	4,73	5,96	3,11	3,96	1,87	0,75	0,57	0,23	1,13	1,07	2,38

5.2. да се, у средње влажној години (50%-не обезбеђености) на захватима реке Божице и Љубате испушта вода за обезбеђење мининално одрживог протока и подмирење потреба за водом других корисника низводно од захвата према следећим количинама и месечном распореду:

месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	прос. m^3/s
Божица	0,43	0,43	0,86	1,08	0,43	0,09	0,09	0,13	1,15	0,49	0,43	0,49	0,43
Љубата m^3/s	-	-	0,77	0,97	0,29	-	-	0,01	0,15	0,46	0,28	0,47	0,28
укупно	0,43	0,43	1,63	2,05	0,72	0,09	0,09	0,14	1,30	0,95	0,71	0,96	0,71

5.3. да се, у средње сушној години (75%-не обезбеђености) преко ПАП "Лисина" може користити вода на захватима реке Божице и Љубате, према следећим количинама и месечном распреду:

месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	прос. m^3/s
проток m^3/s	0,81	1,03	3,92	5,66	2,60	2,75	1,27	0,56	0,52	0,78	1,11	0,60	1,80

5.4. да се, у средње сушној години (75%-не обезбеђености) на захватима реке Божице и Љубате испушта вода за обезбеђење минимално одрживог протока и подмирење потреба за водом других корисника низводно од захвата према следећим количинама и месечном распореду:

месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	прос. m^3/s
Божица	0,44	0,43	0,83	1,03	0,44	0,16	0,09	0,28	0,19	0,13	0,11	0,50	0,39
Љубата m^3/s	0,20	0,09	0,68	0,91	0,45	-	-	0,03	-	0,01	-	0,20	0,22
укупно	0,64	0,52	1,51	1,94	0,89	0,16	0,09	0,31	0,19	0,14	0,11	0,70	0,61

5.5. да се, у изразито сушној години (95%-не обезбеђености) преко ПАП "Лисина" може користити вода на захватима реке Божице и Љубате, према следећим количинама и месечном распреду:

месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	прос. m^3/s
проток m^3/s	/	0,12	3,19	4,54	2,33	0,99	0,01	0,12	0,19	0,45	0,85	0,67	1,20

5.6. да се, у изразито сушној години (95%-не обезбеђености) на захватима реке Божице и Љубате испушта вода за обезбеђење минимално одрживог протока и подмирење потреба за водом других корисника низводно од захвата према следећим количинама и месечном распореду:

Месеци	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	прос. m^3/s
Божица	0,55	0,52	0,77	1,07	0,45	0,62	0,31	0,18	0,27	0,26	0,15	0,16	0,44
Љубата m^3/s	0,39	0,03	0,61	0,84	0,29	0,19	0,45	0,21	0,11	0,03	-	-	0,26
Укупно	0,94	0,55	1,38	1,91	0,74	0,81	0,76	0,39	0,38	0,29	0,15	0,16	0,70

5.7. да се, у року од један године изврши хидролошка анализа и утврде вредности за минималне одрживе протоке, коришћење воде за поребе система "Власинске хидролектране" као и за подмирење потреба за водом других корисника низводно од захвата на водотоковима Божица и Љубата, уради техничка документација и иста ревидује а потом предложи замене табела у тачкама: 5.1, 5.2, 5.3., 5.4, 5.5.и 5.6.са предложеним подацима;

5.8 .да, Огранак " ЂЕРДАП " у року од једне године комплетира мерне уређаје на профилима:

-на реци Божичкој реци, низводно од бране "Лисина";

- на реци Љубати: низводно од захвата, и отпочне са систематским регистровањем количина воде;

5.9.да, Огранак " ЂЕРДАП ", у року од једне године од дана издавања ове водне дозволе уради Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система на деловима подсливова;

5.10.да, у току важења ове дозволе уради и ревидује ИЗВЕШТАЈ, са детаљним приказом анализа и разматраним тенденцијама развоја свих процеса насталих у режимима експлоатације, са дугорочним прогнозама развоја праћених феномена и оценом мера које треба предузети да би се умањили или неутралисали неповољни утицаји а повећали позитивни утицаји;

5.11.да се, у току важења ове дозволе сачини Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулације, пражњење и чишћење наталоженог наноса;

5.12.да, у периоду наиласка великих вода, Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да постројењем и евакуационим елементима "Власинске ХЕ" управља у складу са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода;

5.13.да се, редовно врши испитивање квалитета вода, осматрање водостаја, мерење протицаја воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационог простора. Податке о испитивањима квалитета вода, стању и степену испуњености акумулационог простора редовно достављати Министарству надлежном за послове водопривреде, јавном водопривредном предузећу и Агенцији за заштиту животне средине;

5.14. према Водопривредној основи Републике Србије ("Сл.гласник РС" бр.11/2002) коришћење вода из акумулације "Лисина", која је до сада служила првенствено за производњу електричне енергије, предвиђа се и за снабдевање водом насеља у општини Босилеград, и по потреби за задовољење корисника Пчињског подистема, у склопу Подсистема Власинско језеро (страна 44. тач.4.2 Комплексни јединствени систем водоснабдевања. Регионални системи водоснабдевања, 2) Подсистем Власинско језеро);

5.15.да режим рада, производњу електричне енергије, прилагоди режиму вода, а нарочито у погледу квалитета вода;

5.16. Огранак "ХЕ Ђердап" треба да све објекте за успоравање, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, за евакуацију великих вода, испуштање минималних одрживих протицаја, мерну опрему и уређаје и сл. редовно одржава у исправном стању и о томе води дневник рада. С тим у вези, потребно је у периоду важења ове дозволе израдити одговорајућу техничку документацију и извршити санационе радове како би се темељни испуст и испуст за испуштање минималног одрживог протока, као и прелив бране Лисина (устава и допунски погон уставе) довели у функционално стање.

5.17.да је Огранак "ХЕ Ђердап" дужно да евентуалне интервенције на свом објекту, које се изводе у зони постојећих водних објеката или у зони природног корита водотока, планира и изведе на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и режима тока;

5.18.обавезује се Огранак "ХЕ Ђердап" да предузме све мере и радове како не би дошло до загађења воде и спречи настајање инцидентног загађења акумулације и да све негативне последице и штете настале због нестручног одржавања система објеката, непредвиђених случајева, хаварија, одмах санира, настале штете и узроке отклони о свом трошку;

5.19.Огранак "ХЕ Ђердап" је дужно да редовно плаћа накнаду за коришћење вода;

5.20. у случају битне измене хидролошких услова или на други начин проузроковане измене режима вода, прибавити нову водну дозволу;

5.21.да се благовремено покрене процедура прибављања нове водне дозволе, са новим роком, како би престанком важности ове, ступила на снагу нова.

О б р а з л о ж е њ е

ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ, Огранак "ХЕ Ђердап", је поднело захтев од 02.06.2017.год. овом Министарству, за захватање и коришћење вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем бране са акумулацијом "Лисина", тј. за систем "Власинских хидроелектрана" са ПАП Лисина у Сурдулици, евидентиран у писарници.

Уз захтев је приложена следећа документација:

1. Основни подаци о подносиоцу захтева и радовима,;
2. Решење о издавање водне дозволе број 325-04-00060/2014-07 од 05.06.2014.год.
3. Извештај о испуњености услова за издавање водне дозволе, број 2-07-3165/3 од 29.05.2017.године, издат од стране . ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава" - Ниш ;
4. Извештаји о испитивању квалитета вода, урађени од стране Институт Ватрогас, Нови Сад;
5. Извештај о стању хидромеханичке опреме за пумпно акумулациони систем ПАП Лисина урађен од стране Огранак "ХЕ Ђердап" – руководиоца техничког одељења Тихомира Цветковића, д.г.и. од 22.06.2017.год;
6. Техничка документација за продужење водних дозвола за систем Власинских хидроелектрана, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, књига 2, Београд, 2015.године;
7. Записник о извршеном инспекцијском прегледу водне инспекције за система Власинских хидроелектана, број 273-325-00286/2017-07 од 22.06.2017.год;

На основу приложене документације је констатовано следеће:

Министарство пољопривреде и заштите животне средине - Републичка дирекција за воде је у оквиру својих надлежности дало водну дозволу, у складу са одредбом чл. 122-126. Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.30/2010). На основу чл.14, према намени водни објекат је припада под 1-уређење водотока, чл.15. Објекат припада типу 1-брана са акумулацијом, у складу са чл.117. На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

Најближи водоток: је Лисина, водно подручје Морава чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Лисина, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстана у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10). Категорија водотока је дата у списку водотока са категоријама наведених у Уредби о категоризацији водотока, ("Сл. гласник СРС" бр. 5/68). Река Лисина је сврстана у II категорију. Максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82).

Концепција коришћења вода у систему Власинских хидроелектрана се састоји из превођења вода из горњег дела слива реке Власине и сливова Божичке и Лисинске реке у слив реке Врле, која се даље користи у четири хидренергетске степенице "Врла 1"", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4".

Објекти ПАП Лисине су:

-насута земљана брана, висине 40,0 m, на реци Лисини, са једном тачком и координатама X=4.714.606 и У=7.614.151;

-кота круне бране је на 979,0mн.м, а кота дна акумулације је на 935,7mн.м;

-акумулационо језеро запремине 9,3 милиона m^3;

-кота нормалног успора је на 976,00 mн.м а кота минималног успора је на 956,00 mн.м;

-машинска зграда на десној обали Божичке реке, на око 1000m од бране, укопана око 90 m испод површине воде, облика велике боце, димензија доњег ширег дела (17x20)m и ужег дела (7x34)m:

-за евакуацију великих вода на левом боку је изграђен прелив-ниски бетонски праг са сегментном уставом, у чијем наставку је брзоток са ски скоком на крају. Прелив је димензионисан за евакуацију хиљадугодишње воде од 420m^3/s, при чему се формира максималан успор у акумулацији на коти 978,00 mн.м;

-темељни испуст је адаптиран опточни тунел, пречника 2,75 mм, дужине око 200m, максималног капацитета испуштања око 50 m^3/s;

-доводни канал Љубата, дужине око 5,0 km;

-тунел Љубата, дужине око 6,6 km;

-канали: "К6"; "К 4"; "К3"; "К2"; " К1", "1-0"; потисни вод и тунел "Т 2" и "Т 1"; сифони "М"...

Постројење је пројектовано и изведено као обновљива акумулација, за сакупљање вода Божичке и Лисинске реке, и превођење реке Љубате.

Цевоводом под притиском, пречника 1300-1400 mm вода се са коте 956,0 mн.м пребацује на коту 1294 mн.м, и након одвазушавања доводи у Власинско језеро.

У наведеним роковима ове дозволе неопходно је испунити услове из диспозитива овог решења.

Записником на лицу места водног инспектора није предлажио неиздавање водне дозволе.

Мишљење ЈВП "Србијаводе" , Ниш је позитивно.

С обзиром да је подносиоц захтева у раниjем периоду прибавио водну дозволу, техничка документација и записник комисије о техничком прегледу објеката се налазе у архиви овог министарства.

Решавајући по предметном захтеву, на основу увида у приложену документацију, узимајући у обзир мишљења у прилогу, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водне дозволе под условима који су дати у диспозитиву решења.Водна дозвола се даје на основу чл.122. Закона о водама подносиоцу захтева, са датим условима и диспозитиву решења. Важност водне дозволе је дефинисана чл.122 ст.5 и решено је у тачки 2. диспозитива решења. Право по основу водне дозволе се не може пренети на друго лице без сагласности овог органа, чл.125, и дато је услововом број 3. диспозитива решења. Услов број 5.1. диспозитива решења је дат у складу са чл. 81. Услов број 5.21. диспозитива решења је дат на основу чл.122. Закона о водама, и Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова, ("Сл.гласник РС" бр.74/10.) који се подноси најкасније два месеца пре истека рока важење водне дозволе. У року важности ове дозволе неопходно је придржавати се задатих услова из диспозитива решења.

На основу напред наведеног и сагледавањем чињеница из приложене документације, стручна служба овог органа је предложила издавање водне дозволе, са условима као у диспозитиву решења.

Решење је уведено у Уписник водних дозвола овог Министарства за водно подручје реке Морава, у складу са Правилником о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл.гласник РС" бр.86/10), што је дато условом број 4. дипозитива решења.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Правна поука: Решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против решења може покренути управни спор код Управног суда Србије, у року од 30 дана од дана пријема решења.

Доставити:
-ЈП "ЕПС", Огранак ХЕ " ЂЕРДАП ",Сурдулица
- Општина Сурдулица
-ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава", Ниш
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В. Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ
И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
- Републичка дирекција за воде-
Број: 325-04-35/2017-05
28-06 2017. године
Београд, ул. Немањина бр. 22-26

ЈП ЕПС, Огранак ХЕ Бајина Башта
ХЕ Бајина Башта
ХЕ Рзав
Рзавска 15
17530 Сирогојно

У прилогу дописа достављамо Вам Р. Дозвола

В.Д. ДИРЕКТОРА
Наташа Милић, дипл.инж.шум.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
СЛУЖБА ЗА КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ СУРДУЛИЦА
Број :952-1/2014-955
Датум :09.12.2014
Време :13:12:40

ПРЕПИС
листа непокретности број: 315
К.О.: ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

Садржај листа непокретности

А лист	страна	2
Б лист	страна	1
В лист - 1 део	страна	2
В лист - 2 део	страна	нема
Г лист	страна	1

Овлашћено лице

Томислав Стевановић,геод.инж.

A - ЛИСТ ПОДАЦИ О ЗЕМЉИШТУ

СТРАНА: 1

БРОЈ ЛИСТА НЕПОКРЕТНОСТИ: 315 Катастарска општина: ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

Број парцеле	Број Згр.	Потес или улица и кућни број	Начин коришћења и катастарска класа	Површина ха а m²	Катастарски приход	Врста земљишта
303		ЗАНОГА	ШУМА 1.класе	4 96 05	299.56	Шумско земљиште
304		ЗАНОГА	ШУМА 1.класе	25 66 52	1549.92	Шумско земљиште
305		ЗАНОГА	ПАШЊАК 1.класе	20 63 87	338.68	Пољопривредно земљиште
		ЗАНОГА	ПАШЊАК 2.класе	5 69 80	84.05	Пољопривредно земљиште
				26 33 67	422.73	
308		ВЛАСИНСКО ЈЕЗЕРО	ВЕШТАЧКО ЈЕЗЕРО	134 63 63		Остало земљиште
310/1	1	ЈЕЗЕРО	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	82		Пољопривредно земљиште
		ЈЕЗЕРО	ПАШЊАК 1.класе	111 35 54	1827.34	Пољопривредно земљиште
				111 36 36	1827.34	
310/2		ЈЕЗЕРО	ПАШЊАК 3.класе	2 99 96	24.06	Пољопривредно земљиште
310/3		ЈЕЗЕРО	ПАШЊАК 3.класе	15 21	1.22	Пољопривредно земљиште
310/4		ЈЕЗЕРО	ПАШЊАК 3.класе	1 12 18	9.00	Пољопривредно земљиште
310/5		ЈЕЗЕРО	ПАШЊАК 3.класе	23 10	1.85	Пољопривредно земљиште
311	1	СТРАЖАРСКА КУЋА	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	1 18		Грађевинско земљиште изван грађевинског подручја
		СТРАЖАРСКА КУЋА	ЗЕМЉИШТЕ УЗ ЗГРАДУ - ОБЈЕКАТ	2 28		Грађевинско земљиште изван грађевинског подручја
				3 46	0.00	
312		УЛАЗ НА ГРАЂЕВИНУ	ШУМА 1.класе	59 17	35.73	Шумско земљиште
313		УЛАЗ НА ГРАЂЕВИНУ	ШУМА 1.класе	52 02	31.41	Шумско земљиште
620/1		ЗАНОГА	ПАШЊАК 1.класе	7 65 97	125.70	Пољопривредно земљиште
		ЗАНОГА	ПАШЊАК 2.класе	49 62 48	731.97	Пољопривредно земљиште
		ЗАНОГА	ПАШЊАК 3.класе	3 51 46	28.19	Пољопривредно земљиште
		ЗАНОГА	ПАШЊАК 4.класе	56 51	4.81	Пољопривредно земљиште

* Напомена

Постоји решење које није КОНАЧНО
13:12:35 09.12.2014

A - ЛИСТ ПОДАЦИ О ЗЕМЉИШТУ

СТРАНА: 2

БРОЈ ЛИСТА НЕПОКРЕТНОСТИ: 315 Катастарска општина: ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

Број парцеле	Број Згр.	Пошта или улица и кућни број	Начин коришћења и катастарска класа	Површина ха a m²	Катастарски приход	Врста земљишта
				61 36 42	889.86	
621		ЗАНОГА	ШУМА 1.класе	2 45 44	148.22	Шумско земљиште
622		ЗАНОГА	ШУМА 1.класе	3 70 89	223.98	Шумско земљиште
2111	1	ВРЛА 1	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	10 41		Шумско земљиште
	2	ВРЛА 1	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	3 45		Шумско земљиште
		ВРЛА 1	ШУМА 6.класе	23 72	3.20	Шумско земљиште
				37 58	3.20	
2112	1	ВРЛА 1	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	29		Шумско земљиште
		ВРЛА 1	ШУМА 6.класе	76 60	10.34	Шумско земљиште
				76 89	10.34	
2175/1		КИПА ИЗ БРОЈ 1	ПАШЊАК 6.класе	12 27	0.46	Пољопривредно земљиште
2312	1	ТРАФО СТАНИЦА	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	6 28		Остало земљиште
9146	1	ЧИПАЦИ	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	3 43 65		Остало земљиште
			У К У П Н О :	360 90 75	5478.88	

× Напомена

Постоји решење које није КОНАЧНО
13:12:36 09.12.2014

Б ЛИСТ - ПОДАЦИ О НОСИОЦУ ПРАВА НА ЗЕМЉИШТУ

СТРАНА:1

БРОЈ ЛИСТА НЕПОКРЕТНОСТИ: 315 Катастарска општина: ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

Презиме,име, име једног од родитеља, пребивалиште и адреса, односно назив, седиште и адреса	Врста права	Облик својине	Обим Удела
Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења	Државна	1/1

* Напомена

13:12:36 09.12.2014

B ЛИСТ - 1.ДЕО : Подаци о зградама и другим грађевинским објектима и носиоцима права на њима

СТРАНА: 1

БРОЈ ЛИСТА НЕПОКРЕТНОСТИ: 315 Катастарска општина: ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

Број парцеле	Бр. Зг.	Начин коришћења и назив објекта	Површ. Корис.	Број етажа				Правни статус објекта	Адреса објекта	Носилац права на објекту	Врста права	
			Грађевинска	ПО	ПР	СП	ПК		Назив улице, насеље или потес и кућни број	Презиме, име, име једног родитеља, пребивалиште и адреса, односно назив седишта и адреса	Облик својине	Обим Удела
310/1	1	Помоћна зграда	89					Објекат изграђен пре доношења пробиса о изградњи објекта	ЈЕЗЕРО	Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења Државна	1/1
311	1	Породична стамбена зграда	114					Објекат изграђен пре доношења пробиса о изградњи објекта	СТРАЖАРСКА КУЋА	Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења Државна	1/1
2111	1	Зграда електропривредне	1084					Објекат изграђен пре доношења пробиса о изградњи објекта	ВРЛА 1	Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења Државна	1/1
2111	2	Зграда електропривредне	330					Објекат изграђен без одобрења за градњу	ВРЛА 1	Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења Државна	1/1
2112	1	Помоћна зграда	30					Објекат изграђен пре доношења пробиса о изградњи објекта	ВРЛА 1	Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења Државна	1/1
2312	1	Зграда за коју није позната намена						Објекат изграђен пре доношења пробиса о изградњи објекта	ТРАФО СТАНИЦА	Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења Државна	1/1

* Напомена:

13:12:38 09.12.2014

B ЛИСТ - 1.ДЕО : Подаци о зградама и другим грађевинским објектима и носиоцима права на њима

СТРАНА: 2

БРОЈ ЛИСТА НЕПОКРЕТНОСТИ: 315 Катастарска општина: ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

Број парцеле	Бр. Зг.	Начин коришћења и назив објекта	Повр. Корис. Грађевинска	Број етажа ПО	ПР	СП	ПК	Правни статус објекта	Адреса објекта: Назив улице, насеље или потес и кућни број	Носилац права на објекту: Презиме, име, име једног родитеља, пребивалиште и адреса, односно назив седишта и адреса	Врста права: Облик својине	Обим Удела
8146	1	Некатегорисани пут						Објекат изграђен пре доношења прописа о изградњи објекта	ЧИПАШИ	Република Србија ЕПС-ЈП ХИДРОЕЛЕКТРАНА, СУРДУЛИЦА,	Право коришћења Државна	1/1

* Напомена:

13:12:39 09.12.2014

Г ЛИСТ - Подаци о теретима и ограничењима

СТРАНА: 1

БРОЈ ЛИСТА НЕПОКРЕТНОСТИ: 315 Катастарска општина: ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

Број парцеле	Број Згр.	Број Улаза	Број посеб. дела	Начин коришћења посебног дела објекта	Опис терета односно ограничења Врста терета, односно ограничења и подаци о лицу на које се терет односно ограничење односи	Дан уп уписа	Трајање
2111	2				Објекат изграђен без дозволе xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx ПОСТОЈИ РЕШЕЊЕ КОЈЕ НИЈЕ КОНАЧНО НА ПАРЦЕЛИ 312/3	25.08.2005	

* Напомена:

13:12:40 09.12.2014

JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE – HE VRLA 1

1 – IDEJNO REŠENJE



16045_4-IR-I-01

ENERGOPROJEKT
HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, april 2017.

O.1. NASLOVNA STRANA IDEJNOG REŠENJA

1 - IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – HE VRLA 1

Investitor:	JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“, ul Carice Milice 2, Beograd
Objekat:	Vlasinske HE: HE Vrla 1 - br.kat.parc. 2111 – KO Vlasina Okruglica i - br.kat.parc. 9146 – KO Vlasina Okruglica, u mestu Surdulica.
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Za građenje/izvođenje radova:	Rekonstrukcija
Naziv i oznaka dela projekta:	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – VRLA 1

Pečat i potpis



Odgovorni projektant - Topografske podloge:

Dragana Aleksić, dipl.inž.geod., Licenca br. 372 N 327 14

Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931

Digitally signed by Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931 DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931 Date: 2017.09.27 11:59:17 +02'00'

Pečat i potpis



Odgovorni projektant – Meteorološko-hidrološke podloge:

Zoran Obušković, dipl.inž.građ., Licenca br. 313 4848 03

Zoran Obušković 1598394666-0601954710010

Digitally signed by Zoran Obušković 1598394666-0601954710010 Date: 2017.09.27 11:18:08 +02'00'

Pečat i potpis



Odgovorni projektant 4/1 – Elektrotehnički deo projekta - Generatori:

Blagoje Gojković, dipl.el.inž., Licenca br. 350 K 713 11

Blagoje Gojković 1408152325-0809984710252

Digitally signed by Blagoje Gojković 1408152325-0809984710252 Date: 2017.09.27 11:47:50 +02'00'

Pečat i potpis:



Odgovorni projektant 4/2 – Elektrotehnički deo projekta –

Elektro oprema:

Todora Lazić, dipl.el.inž., Licenca br. 350 I 436 10

Licenca br. 352 I 446 10

Todora Lazić 747098324-0107974715375

Digitally signed by Todora Lazić
747098324-0107974715375
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Todora Lazić
747098324-0107974715375
Date: 2017.09.27 10:53:29 +02'00'

Pečat i potpis:



Odgovorni projektant 6 - Mašinski deo projekta:

Aleksandar Petrović, dipl.maš.inž., Licenca br. 332 E 958 07

Aleksandar Petrović 571178501-2107967744111

Digitally signed by Aleksandar Petrović
571178501-2107967744111
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Aleksandar Petrović
571178501-2107967744111
Date: 2017.09.27 10:56:43 +02'00'

Pečat i potpis:



Projektant:

Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd

Ranko Božović dipl.inž.

Direktor

Ranko Božović 100041808-0511952710286

Digitally signed by Ranko Božović
100041808-0511952710286
DN: dc=rs, dc=posta, dc=ca, ou=Fizičko lice (FL), cn=Ranko Božović
100041808-0511952710286
Date: 2017.09.29 10:04:46 +02'00'

Broj dela projekta: 16045_4 -IR-I-01

Mesto i datum: Beograd, april 2017.god.

O.2. SADRŽAJ IDEJNOG REŠENJA

O.1.	NASLOVNA STRANA IDEJNOG REŠENJA
O.2.	SADRŽAJ IDEJNOG REŠENJA
O.3.	LEGENDA PROJEKTA
O.4.	IZVOD IZ PRIVREDNOG REGISTRA
O.5.	LICENCA PREDUZEĆA
O.6.	LICENCE PROJEKTANATA
O.7.	REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNIH PROJEKTANATA
O.8.	IZJAVA ODGOVORNIH PROJEKTANATA IDEJNOG REŠENJA
O.9.	SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA
1.	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA
1.1.	UVOD
1.2.	HIDROLOŠKO-METEOROLOŠKE PODLOGE
1.3.	ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA
1.4.	MAŠINSKI DEO PROJEKTA
1.5.	GRAĐEVINSKI DEO PROJEKTA
2.	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA
3.	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

O.3. LEGENDA PROJEKTA

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – HE VRLA 1

izrađena je u ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br. 16045_4 zaključenom sa JP „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE, ul Carice Milice 2, Beograd

UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:

Todora Lazić
747098324-0107974715375

Digitally signed by Todora Lazić
747098324-0107974715375
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Todora Lazić 747098324-0107974715375
Date: 2017.09.27 10:53:57 +02'00'

Todora Lazić, dipl.el.inž.
Licenca br. 350 I 436 10
Licenca br. 352 I 446 10

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA TOPOGRAFSKE PODLOGE

Dragana Aleksić
1155486283-02 12976188931

Digitally signed by Dragana Aleksić
1155486283-0212976188931
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931
Date: 2017.09.27 12:00:13 +02'00'

Dragana Aleksić, dipl.inž.geod.
Licenca br. 372 N 327 14

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:

Blagota Uljarević, dipl.inž.geod.
Licenca br. 372 2835 03

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA METEOROLOŠKO-HIDROLOŠKE PODLOGE

Zoran Obušković
1598394666-06019547100 10

Digitally signed by Zoran Obušković
1598394666-06019547100 10
Date: 2017.09.27 11:19:55 +02'00'

Zoran Obušković, dipl.inž.građ.
Licenca br. 313 4848 03

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:

Radmilo Glišić, dipl.inž.građ.
Licenca br. 313 9876 04

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA 4/1. ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA - GENERATORI

Blagoje Gojković
1408152325-08099 84710252

Digitally signed by Blagoje Gojković
1408152325-0809984710252
Date: 2017.09.27 11:48:31 +02'00'

Blagoje Gojković, dipl.inž.el.
Licenca br. 350 K 713 11

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:

Nenad Lazić, dipl.inž.el.
Licenca br. 350 H 463 09

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA 4/2. PROJEKAT ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA - ELEKTRO OPREMA

Todora Lazić
747098324-0107
974715375

Digitally signed by Todora Lazić
747098324-0107974715375
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Todora Lazić 747098324-0107974715375
Date: 2017.09.27 10:54:28 +02'00'

Todora Lazić, dipl.inž.el.
Licenca br. 350 I 436 10
Licenca br. 352 I 446 10

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:

Nenad Lazić, dipl.inž.el.
Licenca br. 350 H 463 09

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA 6. MAŠINSKI DEO PROJEKTA:

Aleksandar
Petrović
571178501-2107
967744111

Digitally signed by Aleksandar Petrović
571178501-2107967744111
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Aleksandar Petrović 571178501-2107967744111
Date: 2017.09.27 10:57:33 +02'00'

Aleksandar Petrović, dipl.maš.inž.
Licenca br. 332 E 958 07

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:

Slobodan Vulović, dipl.maš.inž.
Licenca br. 332 L275 12

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
DIREKTOR

Ranko Božović dipl.inž.

Ranko Božović
100041808-05
11952710286

Digitally signed by Ranko Božović
100041808-0511952710286
DN: dc=rs, dc=posta, dc=ca, ou=Fizičko lice (FL), cn=Ranko Božović 100041808-0511952710286
Date: 2017.09.29 10:05:16 +02'00'

O.4. IZVOD IZ PRIVREDNOG REGISTRA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING akcionarsko društvo za istražne radove, projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema Beograda, bul. Mihaila Pupina 12 upisano je u Registar Agencije za privredne registar Republike Srbije pod matičnim brojem 07023065.

O.5. LICENCA PREDUZEĆA

Na osnovu rešenja Ministarstva životne sredine i prostornog planiranja, Sektor za građevinarstvo, investicije i građevinsko zemljište br. 351-02-01325/2009-07 od 28.10.2010.god. utvrđuje se da ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING akcionarsko društvo za istražne radove, projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema Beograda, bul. Mihaila Pupina 12 ispunjava uslove za dobijanje licence za izradu tehničke dokumentacije za objekte za koje građevinsku dozvolu izdaje ministarstvo nadležno za poslove građevinarstva ili nadležni organ autonomne pokrajine.

Utvrđivanje verodostojnosti navedenih podataka vrši se prema potrebi uvidom u predmetni registar.

O.6. LICENCE PROJEKTANATA

Licence odgovornih projektanata

Inženjerska komora Srbije dodeljuje licencu projektanta na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji i Statuta Inženjerske komore Srbije, sledećim projektantima:

Todora Lazić, dipl.el.inž.	Licenca br. 350 I 436 10
	Licenca br. 352 I 446 10
Dragana Aleksić, dipl.inž.geod.	Licenca br. 372 N 327 14
Zoran Obušković, dipl.inž.građ.	Licenca br. 313 4848 03
Blagoje Gojković, dipl.el.inž.	Licenca br. 350 K 713 11
Aleksandar Petrović, dipl.maš.inž.	Licenca br. 332 E 958 07

Utvrđivanje verodostojnosti navedenih podataka vrši se prema potrebi uvidom u predmetni registar.

Licence vršilaca unutrašnje kontrole

Inženjerska komora Srbije dodeljuje licencu projektanta na osnovu Zakona o planiranju i izgradnji i Statuta Inženjerske komore Srbije, sledećim projektantima:

Nenad Lazić, dipl.el.inž.	Licenca br. 350 H463 09
Slobodan Vulović, dipl.maš.inž.	Licenca br. 332 L275 12
Blagota Uljarević, dipl.inž.geod.	Licenca br. 372 2835 03
Radmilo Glišić, dipl.inž.građ.	Licenca br. 313 9876 04

Utvrđivanje verodostojnosti navedenih podataka vrši se prema potrebi uvidom u predmetni registar.

O.7. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNIH PROJEKTANATA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/09, 81/09 - ispravka, 64/10 - odluka US, 24/11 i 121/12, 42/13 - odluka US, 50/13 - odluka US, 98/13 - odluka US, 132/14 i 145/14) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 23/2015) kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T I

za izradu dokumenta

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – HE VRLA 1

koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 1:

- br.kat.parc. 2111 – KO Vlasina Okruglica i
- br.kat.parc. 9146 – KO Vlasina Okruglica, u mestu Surdulica.

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA TOPOGRAFSKE PODLOGE:

Dragana Aleksić, dipl.inž.geod. Licenca br. 372 N 327 14

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA METEOROLOŠKO-HIDROLOŠKE PODLOGE:

Zoran Obušković, dipl.inž.građ. Licenca br. 313 4848 03

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA 4.1 ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA - GENERATORI:

Blagoje Gojković, dipl.el.inž. Licenca br. 350 K 713 11

ODGOVORNI PROJEKTANT 4.2 ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA - ELEKTRO OPREMA:

Todora Lazić, dipl.el.inž. Licenca br. 350 I 436 10
Licenca br. 352 I 446 10

ODGOVORNI PROJEKTANT 6. MAŠINSKI DEO PROJEKTA:

Aleksandar Petrović, dipl.maš.inž. Licenca br. 332 E 958 07

Projektant: Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd

Odgovorno lice/zastupnik: Ranko Božović dipl.inž., direktor

Pečat: ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Ranko Božović 100041808-05 11952710286

Digitally signed by Ranko Božović 100041808-0511952710286
DN: dc=rs, dc=posta, dc=ca, ou=Fizičko lice (FL), cn=Ranko Božović 100041808-0511952710286
Date: 2017.09.29 10:05:42 +02'00'

Broj tehničke dokumentacije: 16045_4-IR-I-01

Mesto i datum: Beograd, april 2017.god.

O.8. IZJAVA ODGOVORNIH PROJEKTANATA IDEJNOG REŠENJA

IZJAVA ODGOVORNIH PROJEKTANATA PROJEKTA:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – HE VRLA 1

Odgovorni projektanti Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 1:
- br.kat.parc. 2111 – KO Vlasina Okruglica i
- br.kat.parc. 9146 – KO Vlasina Okruglica, u mestu Surdulica.

I Z J A V LJ U J E M O

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA TOPOGRAFSKE PODLOGE: Dragana Aleksić, dipl.inž.geod.

Broj licence: Licenca br. 372 N 327 14

Pečat: Potpis:

Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931
Digitally signed by Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931 DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Dragana Aleksić 1155486283-0212976188931 Date: 2017.09.27 12:01:08 +02'00'

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA METEOROLOŠKO-HIDROLOŠKE PODLOGE: Zoran Obušković, dipl.inž.građ.

Broj licence: Licenca br. 313 4848 03

Pečat: Potpis:

Zoran Obušković 1598394666-0601954710010
Digitally signed by Zoran Obušković 1598394666-0601954710010 Date: 2017.09.27 11:21:23 +02'00'

ODGOVORNI PROJEKTANT ZA 4/1. ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA GENERATORI: Blagoje Gojković, dipl.el.inž.

Broj licence: Licenca br. 350 K 713 11

Pečat: Potpis:

Blagoje Gojković 1408152325-08099 84710252
Digitally signed by Blagoje Gojković 1408152325-0809984710252 Date: 2017.09.27 11:49:37 +02'00'

ODGOVORNI PROJEKTANT
ZA 4.2 ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA
ELEKTRO OPREMA:

Todora Lazić, dipl.el.inž.

Broj licence:

Licenca br. 350 I 436 10
Licenca br. 352 I 446 10

Pečat:



Potpis:

Todora Lazić 747098324-0107974715375

Digitally signed by Todora Lazić 747098324-0107974715375
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Todora Lazić 747098324-0107974715375
Date: 2017.09.27 10:55:10 +02'00'

ODGOVORNI PROJEKTANT
ZA 6. MAŠINSKI DO PROJEKTA:

Aleksandar Petrović, dipl.maš.inž.

Broj licence:

Licenca br. 332 E 958 07

Pečat:



Potpis:

Aleksandar Petrović 571178501-2107967744111

Digitally signed by Aleksandar Petrović 571178501-2107967744111
DN: c=RS, l=Beograd, o=07023065 ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING A.D. BEOGRAD, ou=100001476 Projektovanje, cn=Aleksandar Petrović 571178501-2107967744111
Date: 2017.09.27 10:58:20 +02'00'

Broj tehničke dokumentacije: 16045_4-IR-I-01
Mesto i datum: Beograd, april 2017.god.

O.9. SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na 31/2017 sednici održanoj dana 18.05.2017. Stručni savet ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – HE VRLA 1

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

Vladimir Beličević
698004716-2611
957710189

Digitally signed by Vladimir Beličević
698004716-2611957710189
DN: l=Beograd, cn=Vladimir Beličević
698004716-2611957710189
Date: 2017.09.28 16:02:35 +02'00'

PREDSEDAVAJUĆI STRUČNOG SAVETA

Dr. Beličević Vladimir dipl.inž.

1. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1.1 UVOD

1.1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero sa dovodnim kanalima, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3, 4 i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1, 2, 3, 4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje.

U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata (u HE Vrla 1 dva agregata sa Pelton turbinom a u HE Vrla 2, 3, 4 po jedan agregat sa Fransis turbinom), prateća i pomoćna oprema agregata i elektrane, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje Vlasinskih HE, locirano u krugu HE Vrla 3, preko koga su Vlasinske HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1, 2, 3, 4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107 miliona m^3, dok HE Vrla 2, 3, 4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje voda čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hiljada m^3, i za svoj rad, u najvećoj meri, koriste vodu koja dolazi iz prethodne elektrane ali takođe i vode iz međudotoka tj. reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske reke (HE Vrla 3) i Masuričke reke (HE Vrla 3 i 4). Voda se nakon prolaska kroz sve elekrane, na kraju odvodi u reku Južnu Moravu.

Ukupan bruto pad između kote Vlasinskog jezera (1213,00 m) i reke Južne morave (332,50 m), raspoređen je između elektrana, tako da su bruto padovi elektrana sledeći: HE Vrla 1 - 333,0 m, HE Vrla 2 – 158,0 m, HE Vrla 3 - 206,4 m i HE Vrla 4 - 171,1 m.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A, 1B, 1C, 1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A, 2B, 3A, 3B, 4A, 4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za I-fazu i 10 m^3/s za II- fazu.

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 56,9 MW, a druge faze 71,8 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 128,7 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW svaki.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Srednji godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

a) Vlasinsko jezero

Izgradnjom nasute brane, visine 31m, nizvodno od izvora reke Vlasine, formirano je današnje Jezero. Dužine je 10 km, a širina dostiže i 2 km. Ukupna zapremina Jezera je 163 miliona kubnih metara, od čega je 56 miliona nekorisna zapremina (mrtav prostor), a 107 miliona kubnih metara korisna zapremina, čija je energetska vrednost 200 GWh.

Brana je nasuta. Visina nad terenom na uzvodnoj strani je 25,7 m. Na brani se nalazi ispust, snabdeven sa dva zatvarača, ručnog pogona. Propusna moć ovog ispusta je 17 m^3 u sekundi i njime se može ispustiti i voda iz mrtvog prostora Jezera.

Preliv brane je na koti 1,213 m, što znači da je to i maksimalna kota, mada se ona može podići za oko 3 m. Najniža kota, pri kojoj je još uvek moguće uzimati vodu iz Jezera za rad elektrana je 1.204,10 m.

Pri maksimalnoj koti, nivo jezera ima 16,5 km^2, a pri najmanjoj 5,6 km^2. Podizanjem kote preliva za 3 m, Jezero je dobilo površinu od oko 20 km^2, a korisna zapremina bi se povećala za 55 miliona metara kubnih, odnosno, energetska vrednost porasla od 200 na oko 300 GWh.

b) Dovodni kanali i tuneli

Godišnje u jezero dotiče oko 60 miliona kubnih metara vode. Ova voda dolazi:

- iz sopstvenog sliva 18 900 000 m^3
- kanalom Strvna 11 300 000 m^3
- kanalom Čemernik 10 000 000 m^3
- kanalom Božica 17 300 000 m^3
- kanalom Jerma 2 500 000 m^3

Ukupna površina sliva kanala je 97,5 km^2, a sopstvenog sliva 50 km^2. Celokupno slivno područje je oko 150 km^2. Ukupna dužina dovoda je 65 km (60,5 km su kanali, a 4,5 km tuneli). Prosečno, godišnje padavine iznose oko 900 mm. Najviše taloga padne u zimskim i prolećnim mesecima – preko 60% od ukupnih godišnjih padavina.

Osmatranje dotoka voda vrši se na vodomernim stanicama, koje nalaze na ulazku kanala u Jezero. Svakodnevno se vrši još i merenje padavina, merenje temperature, isparenja, kao i kota nivoa Jezera.

Prva Vlasinska centrala – HE Vrla 1, koristi vode samo iz Vlasinskog jezera. Voda se iz jezera vodi otvornim kanalom trapezastog preseka, obloženog kamenom, dužine 660m do ulazne građevine. Na ulazu u ovu građevinu smeštene su rešetke, a unutra je zatvaračnica sa leptirastim zatvaračem, otpočnim vodom za punjenje tunela i ventilom za odvazdušavanje.

Od zatvaračnice na ulaznoj građevini počinje tunel prečnika 2,75 m i dužine 2,1 km, obložen betonom. Pri kraju tunela je vodostan šahtnog tipa, prečnika 5 m i visine 34,85 m. Vodostan ima donju komoru, dužine 35 m i prigušivač. U okviru II faze izgrađena je i gornja komora.

1.1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE

a) HE Vrla 1

HE Vrla 1 se nalazi na mestu uliva Gradskog potoka u reku Vrla, na nadmorskoj visini od 882 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, koja se preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda dovodi do turbina u mašinskoj zgradi.

Nakon prolaska kroz turbine voda se odvodnim kanalom dužine 40 m odvodi u akumulaciju HE Vrla 2.

Na ulaznoj građevini ugrađena je gruba rešetka, fina rešetka sa čistilicom i leptirasti zatvarač prečnika 2800 mm sa hidrauličkim pogonom.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 2144 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se cilindrični vodostan prečnika 5 m i visine 27,7 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Iza zatvaračnice cevovodi se prostiru prema mašinskoj zgradi paralelno prateći kotu terena. Cevovodi su ukopani a poslednjih 210 m je slobodno položeno u kosoj i horizontalnoj galeriji ispred mašinske zgrade, u kojoj se se svaki od dva cevovoda račva na još po dva cevovoda tako da se na kraju četiri cevovoda završaju na predturbinskim kuglastim zatvaračima, sa osom na koti 864,00 m.

Cevovodi su duž trase opremljeni dilatacijama i ankernim blokovima.

Ukupna dužina cevovoda je 1325 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase, od 1600 do 1400 mm i završnog 900mm a takođe i njihove debljine zidova od početne 10 mm do završne 22 mm.

Mašinska zgrada HE Vrla 1 je podzemna, potkovičastog oblika, širine 13,6 m, visine 27,0 m i dužine 68 m. Pristup u mašinsku zgradu je obezbeđen galerijom dužine 68m koja počinje sa platoa ispred elektrane na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena četiri vertikalna agregata sa pelton turbinama, jedan kućni agregat sa horizontalnom pelton turbinom snage 750 kVA, komanda elektrane, RP 10kV, uređaji za klimatizaciju i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou ispred elektrane smestena su četiri blok TR 110kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbine I-faze (1A,1B) su 4 m^3/s, a kroz turbine II-faze (1C,1D) su 5 m^3/s.

Snaga jednog agregata I-faze je 11,2 MW a II-faze 13,1 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 1 iznosi 48,6 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 1 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 95 GWh. "Preradom" jednog kubika vode iz Vlasinskog jezera, agregati „Vrle 1" daju 0,74 kWh električne eneregije.

b) HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1500 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

c) HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od 2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

d) HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m.

Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

e) PAP Lisina

Funkcija PAP Lisina je prepumpavanje voda iz Lisinskog u Vlasinsko jezero.

PAP "Lisina" čine akumulacija "Lisina", dovodni organi (zahvat i dovodni tunel reke Ljubate), mašinska zgrada sa elektromašinskom opremom, potisni cevovod pumpi, izlivna galerija i odvodni organi do Vlasinskog jezera (cevovodi i sifoni).

Akumulacija "Lisina" formirana je izgradnjom nasute brane na sastavu reka Božica i Lisina, i ima korisnu zapreminu od 7,5 miliona kubnih metara.

Mašinska zgrada PAP Lisina je podzemna, oblika flaše, prečnika 12,0 m, visine 80 m. Pristup u mašinsku zgradu je sa platoa na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, komanda elektrane, tri fazna TR 110 kV, kućni TR 35 kV, RP 10kV.

Na platou pored PS smesteno je RP 110 i 35 kV.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Snaga trofaznih sinhronih motora pumpi je 13,5 MW.

Godišnje se u proseku prepumpa 75 miliona m³ vode, i pri tome se utroši 75 miliona kWh.

1.1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće oreme za Vlasinske HE

„Energoprojekt – Hidroinženjering“ iz Beograda je u periodu od 2006. do 2012. godine uradio Idejni projekat revitalizacije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE. Tehnička rešenja prikazana u tom projektu urađena su u skladu sa zahtevima projektnog zadatka, a koji su proistekli iz prethodno usvojenih dokumenata:

- Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE, koja je usvojena 2004. godine;

- Osnovne postavke rekonstrukcije elektromašinske opreme, koja je usvojena 2002. godine.

Međutim, s obzirom da su se u međuvremenu, od 2006. do 2013. godine, promenila polazna gledišta po pitanju obima zahvata na opremi, 2016.godine je urađen Aktuelizovani Idejni projekat rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE, pri čemu je Projektant imao u vidu sledeće:

- Da su Vlasinske HE, u periodu od 2007. do 2013. godine, iz potreba da ispune pouzdan rad opreme, u značajnom obimu izvršile revitalizaciju na pojedinoj opremi, pre svega na elektro opremi (razvodno postrojenje 110 kV, zaštite, sopstvena potrošnja, itd.);

- Da se, na osnovu iskustava stečenih tokom revitvlizacije HE „Ovčar Banja“ i HE „Međuvršje“, HE „Bajina Bašta“ i HE „Đerdap 1“, pokazalo kao povoljnije rešenje da se prednost da ugradnji nove opreme u odnosu na rekonstrukciju i adaptaciju postojeće, te da se, tamo gde je to moguće, zamene i ubetonirani delovi opreme.

Razlozi koji idu u prilog stanovištu za ugradnju nove opreme mogu da se opravdaju kroz sledeće:

- Smanjena mogućnost pojave nepredviđenih/neplaniranih dodatnih radova;

- Kraći rok izvođenje radova;

- Mogućnost egzaktno definisane garancije na ugrađenu opremu;

- Beznačajno povećanje troškova u odnosu na pozitivne efekte.

Prilikom izrade ovog Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, Projektant se pridržavao zahteva iz usvojenog navedenog Aktuelizovanoh idejnog projekta, zakonskih propisa, domaćih i međunarodnih standarda, pri čemu su primenjivana iskustva u projektovanju opreme i instalacija sličnih namena.

Idejno rešenje se odnosi na rekonstrukciju i modernizaciju glavne opreme Vlasinskih HE i odgovarajuće građevinske radove vezane za zamenu iste.

1.2 HIDROMETEOROLOŠKE PODLOGE

Za potrebe izrade ovog Idejnog rešenja dat je kratak opšti prikaz osnovnih klimatoloških veličina, radi sagledavanja optimalnih uslova za realizaciju predviđenih radova, kao i adekvatno funkcionisanje novoprojektovane elektro-mašinske opreme u eksploatacionom periodu.

Takođe će se prikazati izvod iz postojeće relevantne hidrološke i hidrotehničke dokumentacije sa opisom sistema i realizovanim bilansom voda u profilima sve četiri HE koje su deo sistema Vlasinskih hidroelektrana.

Ovo Idejno rešenje predstavlja početak realizacije preporuka i zaključaka iz većeg broja prethodnih studija (Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2004.god. i Aktuelizovani Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2016.god.).

U njima se u ovoj fazi razvoja Vlasinskog energetskog sistema kao najcelishodnije rešenje predvidela samo revitalizacija postojeće i ugradnja nove savremenije elektro-mašinske opreme.

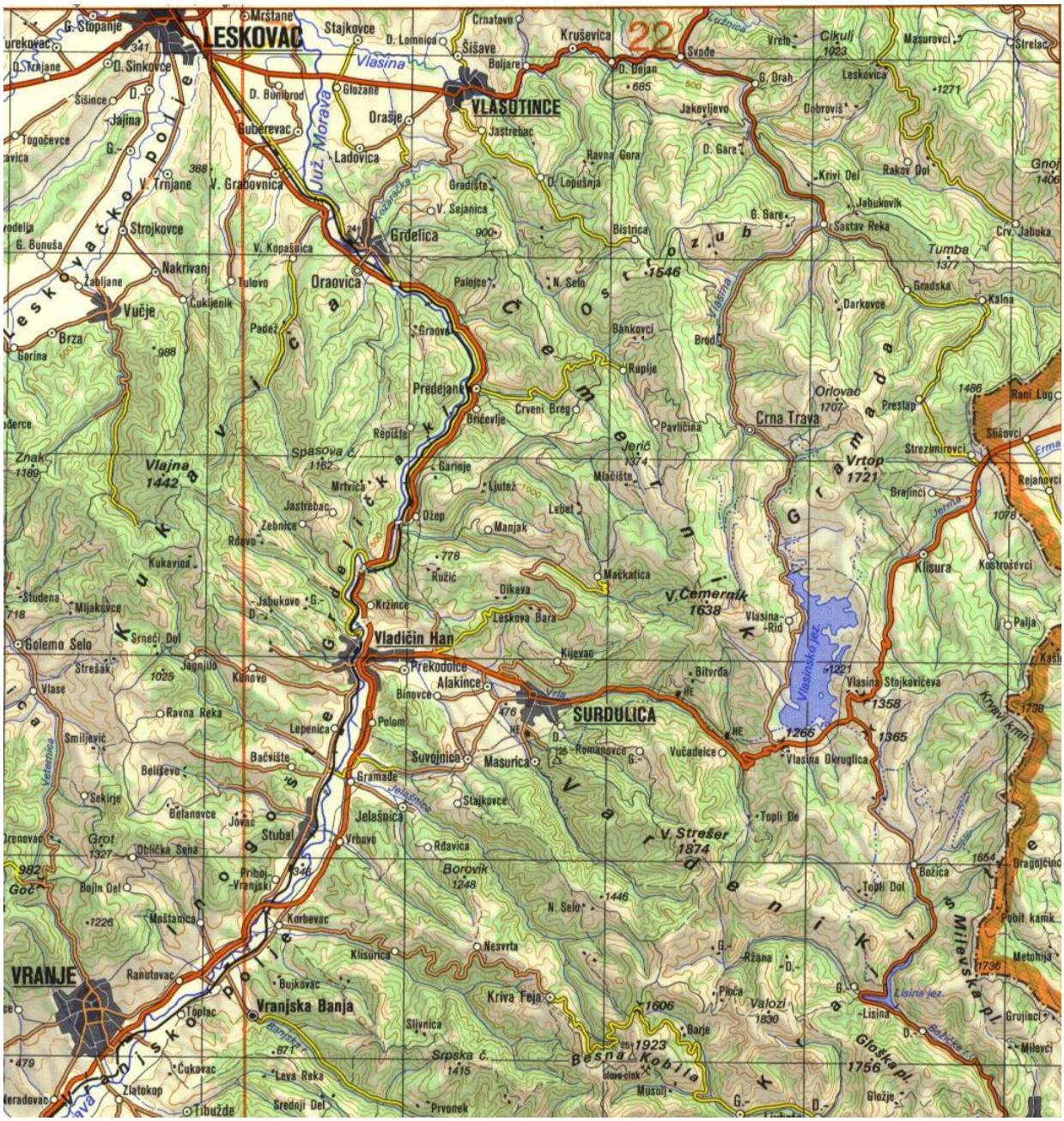
Nisu predviđene nikakve intervencije u hidrograđevinskom ili hidrološkom smislu, tako da raspoloživi vodni resursi ostaju isti, pa ne iziskuju nove hidrološke ili hidrotehničke analize.

1.2.1 Opšte i osnovne klimatske karakteristike na području projekta HE Vrla 1 - HE Vrla 4

U cilju definisanja klimatskih karakteristika proučavanog područja u okviru ovog Idejnog rešenja analizirani su sledeći meteorološki parametri: padavine – prosečne i inteziteti, temperature vazduha – prosečne i ekstremne, vlažnost vazduha, oblačnost, trajanje sunčevog sjaja, vetar.

Opisno su prikazane opšte karakteristike klime celog slivnog područja, a prikaz najznačajnijih meteoroloških parametara bazirao se na podacima za glavnu meteorološku stanicu Vranje koja je po lokaciji najbliža analiziranom sektoru Vrla 1 - Vrla 4.

To je potez od oko 25 km u vazdušnoj liniji sa amplitudom nadmorskih visina od 868 mnm na lokaciji HE Vrla 1, do 328,5 mnm na lokaciji HE Vrla 4 u dolini Južne Morave. Razmatran region sa obuhvatom projektnog prostora prikazan je na topo karti na Slici 1.



Slika 1. Širi prostor projekta

U preliminarnim analizama razmatrana je i glavna klimatološka stanica Leskovac koja je locirana u širem području i gde takođe postoje dugoperiodska i pouzdana klimatološka osmatranja i merenja. Razlike u svim analiziranim meteorološkim veličinama su male, tako da celo šire područje projekta pripada istom klimatskom režimu.

Za dalje analize kao merodavna odabrana je glavna klimatološka stanica Vranje (locirana na 432 mnm), i obične meteorološke stanice Predejane (locirana na 318 mnm) i Vlasina (locirana na 1190 mnm), koje su po geografskoj lokaciji najbliže proučavanom području, a po nadmorskoj visini pokrivaju ceo razmatrani sektor.

Analiziran je preliminarno ceo raspoloživ period 1961 – 2010. god, (1961-1990.god i 1981-2010.godina).

Prvi period obuhvata malo više kišnih i hladnijih godina, a drugi sušnijih i toplijih, no razlike nisu značajne i predstavljaju adekvatnu bazu za ocenu klimatskih parametara u višegodišnjem periodu.

Za prikaz je kao merodavan po preporukama WMO, generalno usvojen 30-godišnji period 1981-2010.god. On bi svakako bio adekvatniji i sa aspekta predviđanja i analiza mogućih budućih globalnih klimatskih promena.

Za sve prikazane analize korišćena je brojna literatura, a prvenstveno klimatološki godišnjaci i obrade RHMZ Srbije (zaključno sa 2010. godinom) i Vodoprivredna osnova Srbije.

Klima područja južne i jugoistočne Srbije određena je prvenstveno njenim geografskim položajem što uslovljava umerenu klimu sa izraženim karakteristikama kontinentalne klime. Predmetni sliv stoga u nižim i srednjim delovima delovima sliva odlikuje umereno kontinentalna do kontinentalna klima u visokim oblastima sliva na nadmorskim visinama reda 1000 mnm.

Sliv reke Vrle odlikuje veliki raspon nadmorskih visina od oko 330 mnm pri ušću, pa do najvišeg vrha u slivu, V. Čemernik od 1638 mnm. Posmatrajući samo trasu energetskih objekata na liniji od Vlasinskog jezera preko HE Vrla 1 do HE Vrla 4, raspon nadmorskih visina je od 1213 mnm (Vlasinsko jezero), 868 mnm (Vrla 1), 710 mnm (Vrla 2), 503,6 (Vrla 3), 328,5 mnm (Vrla 4).

Po razmatranoj trasi dovoda HE Vrla 1 - HE Vrla 4 prosečne višegodišnje sume padavine su reda oko 840 mm/god (područje HE Vrla 1), pa do najnižih oko 680 mm/god (područje HE Vrla 4).

Raspored padavina po mesecima je sličan kao i za celu centralnu Srbiju, uz značajan uticaj i snega u višim delovima sliva na nadmorskim visinama preko 1000 mnm.

Najkišovitiji meseci su juni i maj, a najmanje kišne padavine su u avgustu, a zatim u januaru, februaru i martu.

Razlika u sumi padavina najkišnijeg i najsušnijeg meseca je reda 1,8-2 puta, pa bi po ovim karakteristikama slivovi Vlasine i Vrle pripadali kontinentalnom pluviometrijskom režimu, što je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine u (mm) za karakteristične kišomerne stanice u analiziranom području

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	39.5	39.8	40.3	51.3	63.0	68.8	48.1	42.4	46.9	53.3	60.0	53.0	606.3
Predejane	53.5	54.8	58.8	73.1	84.1	92.2	57.4	52.9	53.1	53.4	69.0	63.7	765.7
Vlasina	62.9	58.4	62.1	76.1	91.7	105.7	66.5	53.7	59.3	60.9	74.0	71.0	842.4

Maksimalne dnevne padavine i intenziteti padavina u niskim i kotlinskim delovima sliva nisu posebno izraženi i kreću se od oko 35 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do oko 80 mm/dan za verovatnoću pojave 1%. U višim delovima sliva te vrednosti dostižu i 45 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do 150 mm/dan za verovatnoću pojave 1%.

Srednja-prosečna višegodišnja temperatura vazduha se kreće u intervalu od oko 8°C (područje HE Vrla 1) pa do 11°C (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najtoplijih meseci jula i avgusta je oko 18,5°C (područje HE Vrla 1), pa do 21,3°C, (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najhladnijeg meseca januara je oko -2,3°C (područje HE Vrla 1), pa do -0,2°C, (područje HE Vrla 4).

Apsolutne minimalne dnevne temperature vazduha su reda -30°C (područje HE Vrla 1), pa do -24°C (područje HE Vrla 4). Apsolutne maksimalne dnevne temperature vazduha su reda 34°C (područje HE Vrla 1), pa do 40°C (područje HE Vrla 4).

U tabeli 2 za nekoliko karakterističnih stanica prikazane su prosečne srednje mesečne i godišnje temperature vazduha.

Tabela 2: Srednja mesečna i godišnja normalna temperatura vazduha u °C za karakteristične meteorološke stanice

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	-0.2	1.8	6.4	11.2	16.0	19.5	21.6	21.6	16.9	11.8	5.7	1.2	11.1
Predejane	-0.2	1.4	5.7	10.8	15.5	18.8	21.0	21.0	16.3	11.4	6.0	1.6	10.8
Vlasina	-2.6	-1.3	2.4	7.4	12.3	15.5	17.8	17.9	13.3	8.7	3.8	-0.3	7.9

Iz godišnjeg toka temperature se vidi da je najhladniji mesec januar, a najtopliji juli ili avgust. Godišnja amplituda prosečnih mesečnih temperature vazduha na teritoriji zone projekta iznosi oko 21,5 °C, a amplituda apsolutnih ekstremnih temperatura oko 64 °C. Ove vrednosti ukazuju na kontinentalnost režima temperature.

Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u slivu je uglavnom ujednačena i reda je oko 77% (područje HE Vrla 1), pa do 73% (područje HE Vrla 4). Prosečna relativna vlažnost ima manju varijabilnost u toku godine i kreće se oko 70% u mesecu avgustu kada je najniža, do 85% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 1), odnosno oko 63% u mesecu avgustu kada je najniža, do 81% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 4) .

Najveće trajanje sunčevog sjaja je u julu i avgustu kada je oblačnost najmanja, a dani dugi, a najmanje osunčavanje je u decembru i januaru i za analizirano područje iznosi prosečno oko 2100 časova/god.Oblačnost na celom području je slična i prosečan broj vedrih dana godišnje je oko 65 dana, a prosečan broj oblačnih dana u godini je oko 100.

Na području celog sliva najzastupljeniji su i najjači severo-istočni, severni i istočni vetrovi, dok su tišine zastupljene u nižim delovima sliva oko 25% vremena, a u višim zonama sliva iznose oko 15% vremena.

1.2.2 Izvodi iz relevannih hidrotehničkih i hidrloških studija sa relevantnim pokazateljima ostvarenog hidrološkog bilansa voda na HE Vrla 1 – HE Vrla 4

Radovi na realizaciji vodoprivredno-energetskog sistema Vlasina-Vrla datiraju od 1948. godine, a 1953.godine su otpočela i prva sistematska osmatranja i merenja na vodotocima ovog sliva, prvenstveno u slivovima kanala Čemernik i Strmna, a od 1954 i na Božičkoj reci.

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3 i 4 koje prate generalno korito reke Vrle i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom Lisina na reci Božici. Može se reći da je početak rada Vlasinskog sistema 6.novembar 1955.god., kada je pokrenut prvi agregat u HE Vrla 1 U sledećim godinama permanentno je nastavljeno sa daljim razvojem i proširenjem ove I faze Vlasinskog sistema.

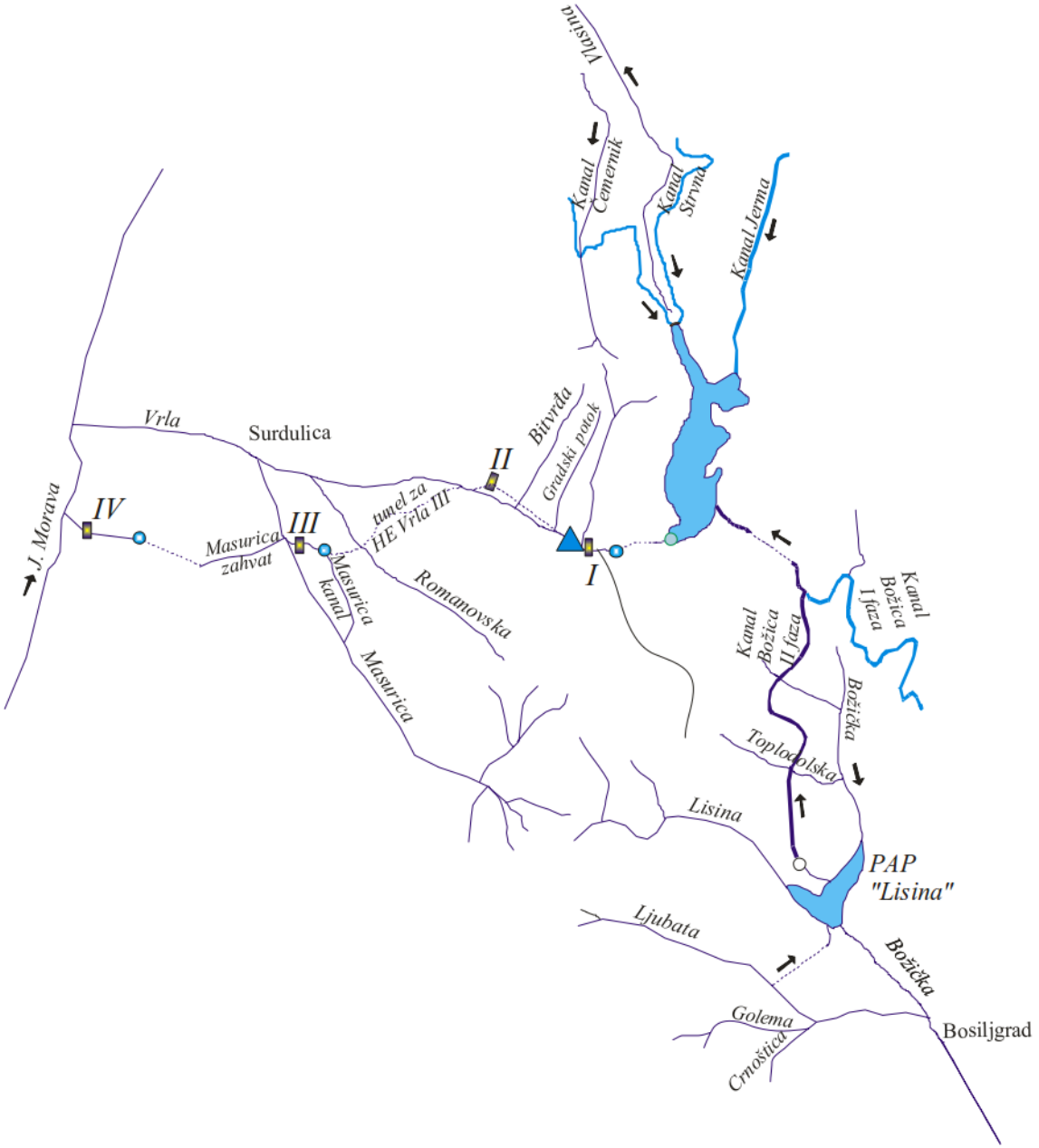
U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, i formirana akumulacija Lisina, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero. U HE Vrla 1, 2, 3 i 4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom, čime se praktično duplirao kapacitet i snaga Vlasinskih hidroelektrana.

Treća faza sistema (projektna i planska) sukcesivno je predvidela dalje proširenje sistema koje generalno obuhvata:

- Produženja kanala Strmna i Jerma,
- III fazu južno sabirnog-dodvodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Lisina,
- III fazu južnog sabirno-dovodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Ljubata, uključivši zahvat na Suvoljubatskoj reci i branu na Musuljskoj reci.

1.2.3 Opšti prikaz i opis aktuelnog vodoprivrednog sistema Vlasina

Bazična koncepcija korišćenja voda u Vlasinskom hidrosistemu sastoji se iz prevođenja voda iz gornjeg dela sliva reke Vlasine i slivova Božičke i Lisinske reke u sliv reke Vrle, nakon čega se ta voda, zajedno sa delom voda iz sliva reke Vrle, koristi u četiri hidroenergetske stepenice. Prevođenje voda je omogućeno izgradnjom Vlasinskog jezera koje predstavlja "čeonu akumulaciju" sistema. Na slici 2, šematski je prikazan do sada izveden-aktuelan Vlasinski sistem.



Slika 2: Šematski prikaz postojećeg Vlasinskog hidrosistema

Vlasinsko jezero je locirano u kotlini Vlasinske visoravni, uokvireno planinama Čemernik, Velika Plana, Bukova glava, Vardenik i Strešer. Akumulacija se nalazi na vododelnici između Crnomorskog i Egejskog sliva. Ukupna zapremina jezera je 165 miliona m^3, od koje 107 miliona m^3 predstavlja energetski potencijal, odnosno korisnu zapreminu. Površina jezera pri maksimalnom usporu (1213 mnm) iznosi 16 km^2 a pri najmanjem 5,6 km^2. Zbog velike površine, u prosečnoj godini se isparavanjem izgubi oko 5 miliona m^3 vode. Sopstveni sliv jezera je mali (zajedno sa jezerom iznosi 63 km^2), pa je, u cilju povećanja dotoka voda u jezero, sliv veštački povećan izgradnjom sistema kanala koji dreniraju susedne slivove.

U jezero se ulivaju četiri gravitaciona kanala od kojih Čemernik, Strvna i Jerma dreniraju vode sa područja severno od jezera i ulivaju se u jezero u blizini brane. Na drugoj, južnoj strani, jezero se napaja vodom iz kanala Božica, koji u jezero uvodi prepumpane Lisinske vode i vode presečenih vodotoka. Kanal Čemernik drenira vode sa istoimene planine. Na uzvodnom delu, gde je kanal otvoren, drenira vode Dojčinovog potoka, potom tunelom bez pritiska prelazi u sliv Čemernice, odakle se pruža njenom dolinom, sledeći konfiguraciju terena i skupljajući vode vodotoka koje preseca. U nizvodnom delu prati izvorišnu dolinu reke Vlasine. Kanal Strvna drenira vode Strvničke i Preke reke, kao i vode malih vodotoka koje preseca. Kanal Jerma, koji suštinski predstavlja samo krak kanala Strvna, drenira vode sa samog vrha Vrtopa.

Kanal Božica je kombinacija otvorenog trapezastog kanala, zatvorenog jajastog i tri tunela bez pritiska. Na sredini dužine se račva u dva pravca. U Vlasinsko jezero uvodi vode sa sopstvene slivne površine od 47,4 km^2 i prepumpane vode iz Lisinske akumulacije. Izgradnja akumulacije omogućila je korišćenje raspoloživog pada između nivoa jezera i J.Morave, od oko 880 m, na dužini od oko 26 km, počevši od kote normalnog uspora u Vlasinskom jezeru – 1213 mnJm, do kote 332 mnm na kojoj se nalazi najnizvodnije postrojenje. Pored voda iz Vlasinskog jezera u hidrosistem se uvode i zahvaćene vode svih značajnijih vodotoka sa okolne teritorije. Akumuliranje vode se vrši i u tri kompenzaciona bazena (Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4), koji služe za kratkotrajno izravnanje voda.

Vlasinski sistem se razvijao u dve faze. U prvoj fazi je izgrađena Vlasinska akumulacija sa četiri energetske stepenice (HE Vrla 1 - 4), sistem gravitacionih dovoda u Vlasinsko jezero i nizvodna postrojenja. U drugoj fazi je sistem dovoda proširen uvođenjem u pogon i pumpnog postrojenja PAP "Lisina", kojim se voda prevodi iz susednih slivova u Vlasinsko jezero. Ovo prevođenje voda je omogućilo da se dupliraju instalisane snage sve 4 stepenice.

Vode Božičke, Toplodolske, Lisinske i delom prevedene vode Ljubatske reke, akumuliraju se u veštačkom jezeru Lisina i pomoću pumpno-akumulacionog postrojenja (PAP) Lisina prebacuju u Božički kanal odakle se slobodnim padom odvode u Vlasinsko jezero.

Akumulacija Lisina je formirana pregrađivanjem reke Božice, izgradnjom brane građevinske visine 53.00 m, oko 400 m nizvodno od spoja reke Lisine i Božice, u neposrednoj blizini jugoslovensko-bugarske granice. Akumulacija ima ukupnu zapreminu od 9,3 miliona m³, od čega je 7,5 miliona m³ korisna zapremina. Za evakuaciju velikih voda koriste se preliv, temeljni ispust i zahvat za pumpno akumulaciono postrojenje. Mašinska zgrada pumpne stanice sa zahvatnom građevinom locirana je na oko 1,0 km uzvodno od brane, na desnom boku reke Božice.

Voda iz akumulacije se prvo pumpa na kotu 1294 m, a zatim se gravitacijom, kanalima i tunelima, dovodi do Božičkog kanala, mestimično rekonstruisanog kako bi mu se povećao proticajni kapacitet i njime uvodi u Vlasinsko jezero.

HE Vrla 1 je locirana na reci Vrli, kod uliva Gradskog potoka. Od ukupne raspoloživog pada na sve četiri stepenice – 884.5 m, između kota 1213 i 328.5 mnm, HE Vrla 1 koristi 343 m. Pri nižim vodostajima voda se otvorenim kanalom dovodi iz Vlasinskog jezera do ulazne građevine, a onda se pomoću tunela i cevovoda pod pritiskom dovodi do turbina u podzemnoj mašinskoj zgradi.

HE Vrla 2 koristi pad između kota 710 i 868 mnm, odnosno 158 m. Elektrana je locirana u koritu reke Vrle, na ulivu reke Bitvrđe, koja se, kao i vode Gradskog potoka, uvodi u organe ove elektrane. Sistem Vrle 2 počinje branom građevinske visine oko 23 m i akumulacionim basenom

zapremine 100 hiljada m^3, koja je izgrađena odmah ispod izlaznih voda Vrle 1 i služi za kompenzaciju njenih voda i dnevno izravnjavanje Gradskog potoka i Bitvrđe. Tunelom voda se iz kompenzacionog basena dovodi do mašinske zgrade.

HE Vrla 3 je locirana u selu Masurica, na desnoj obali istoimene reke. Koristi pad 206.6 m, između kota 710 i 503.4 mnm. Vrla 3 je veoma specifična u pogledu konstrukcije dovodnih organa. Naime, sopstvena akumulacija Vrle 3 je lavirint podzemnih, horizontalnih i vertikalnih tunela, ukupne dužine oko 7333 m. Kapacitet akumulacije je oko 50 hiljada m^3. Snabdeva se vodom iz reke Vrle, Romanovskog potoka i reke Masurice. Na Vrli 3 se nalazi centralna komanda preko koje se prati rad sve četiri elektrane.

Najnizodnija stepenica u vlasinskom sistemu je HE Vrla IV koja se nalazi uz autoput "Bratstvo-jedinstvo", u blizini Vladicinog Hana. Koristi pad od 171 m. Snabdeva se ranije prerađenom vodom i preostalom vodom Masuričke reke i njenih manjih pritoka

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protok po fazama razvoja sistema u HE Vrla 1 je 8+10=18 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 2 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 3 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 4 je 8,4+10=18,4 m^3/s,

Generalno Vlasinske elektrane (iako tehnički postoje derivacije) se smatraju akumulacionim sa visokim stepenom regulisanja voda.

1.2.4 Bilans voda na HE Vrla 1-4

Za sagledavanje hidrološkog potencijala Vlasinskog sistema i analizu tih podataka u okviru Hidrološke studiije (Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.) sprovedena je diskretizacija sistema Vlasinskih HE na adekvatne slivne površine/hidrološke jedinice.

Pored postojećeg izgrađenog sistema razmatrane su i planirana proširenja i dogradnje sistema u trećoj fazi. Ukupno su izdvojene 71 slivne jedinice za koje se na bazi postojećeg hidrološkog i meteorološkog monitoringa i različitih hidroloških postupaka i modela došlo do pojedinačnih bilansa, a zatim i skupnog bilansa voda Vlasinskog jezera i HE profila.

Generalno vodotoci i slivovi Vlasinskog sistema mogu se svrstati u »neprirodne-poremećene« i »prirodne-neporemećene«.

"Neprirodni" proticaji su proticaji sabirnih kanala ili poremećeni proticaji na vodotocima gde ima uzvodnih intervencija na režim voda (zahvatanja, upuštanja, akumuliranja,..). U razmatranom delu sliva postoje tri vrste "neprirodnih vodotoka".

U prvu grupu spadaju kanali Čemernik, Strvna i Jerma koji sa kontrolisanih delova izvorišnih slivova reka Vlasine i Jerme zahvataju vode do pune propusne moći njihovih kanala i odvode ih u Vlasinsko jezero.

Neposredno uzvodno od uliva kanala, vrši se kontrola upuštenih voda u Vlasinsko jezero. Višak vode, koje kanali ne mogu da prime, preliva se i starim koritima otiče u sliv reke Vlasine, odnosno Jerme. Na osnovu podataka o vodostajima koristeći uspostavljene zavisnosti između vodostaja i proticaja (krive proticaja), klasičnom sekundarnom obradom ovih podataka dobijeni su proticaji navedenih kanala u postojećem stanju.

Drugu grupu karakteriše kanal Božica koji u Vlasinsko jezero uvodi vode sa uzvodnih delova slivova reka Božice i Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Na ulazu u tunel nivoi

se registruju jednom dnevno. Za period rada do uvođenja u funkciju akumulacije Lisina proticaji se mogu sa velikom pouzdanošću odrediti korišćenjem krive proticaja. Posle 1978. godine registrovani nivoi ne mogu aproksimirati srednje dnevno stanje zbog izrazite vremenske neravnomernosti dotoka. Stoga su proticaji na kanalu Božice dobijeni kao suma proticaja Božičkog kanala, proticaja na zahvatu Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Proticaji na zahvatu Tolodolske reke i kanala Božica dobijeni su primenom modela višestruke nelinearne korelacije, a prepumpana voda na osnovu podataka o utrošenoj energiji za PAP Lisina.

Trećoj grupi pripadaju profili vodotoka na kojima postoje uzvodne intervencije u slivu reke Ljubate. Na Ljubati su proticaji određeni na bazi krive proticaja, i analogijom, pošto na ovom vodotoku postoji stanica na kojoj se vrši svakodnevno osmatranje nivoa.

U grupu »prirodnih-neporemećenih« spadaju vodotoci sa područja sistema Vlasine i međuslivova reke Vrle i šireg okruženja, gde se proticaji kontrolišu na vodomernim stanicama, klasičnim putem i analogijom. Korišćenjem zavisnosti između vodostaja i proticaja ("krivih proticaja") određeni su srednje dnevni proticaji.

Na karakterističnim profilima potencijalnih budućih vodozahvata, koji kontrolišu prirodne delove slivova, srednje dnevni proticaji su dobijeni posrednim putem, primenom modela za prostornu interpolaciju podataka. Podaci se "interpoluju" (prenose) sa profila vodomernih stanica u široj zoni posmatranog sliva, uz uključivanje padavina na razmatranom slivu, pomoću modela VNC (višestruka nelinearna korelacija). Odabir vodomernih stanica "analoga" vrši se saglasno sličnosti fizičko geografskih karakteristika razmatranog i susednih slivova.

Primenjenim postupcima je ustanovljeno je da je u celom sistemu najmanja izdašnost neposrednog sliva akumulacije Lisina, kao i na južnim delovima slivova Brankovačke reke gde iznosi oko 8,0-8,5 l/s/km^2. Najizdašniji delovi sliva se nalaze na severnom delu razmatranog prostora, gde u slivovima kanala Čemernik i Jerme, prosečan specifični moduo oticaja prevazilazi 20,0 l/s/km^2.

U razmatranom periodu 1986/2003.godina nivoi vode u Vlasinskom jezeru održavani su u dijapazonu od 1205,57 mnm do 1213,07 mnm. Generalno je krajem svake godine dolazilo do neusaglašenosti isticanja i dotoka. Naime, tokom zime su dotoci uglavnom ispod proseka, dok je isticanje iz akumulacije zbog povećane proizvodnje električne energije veće, što dovodi do sniženja nivoa u akumualciji.

Bilansna neusaglašenost dotoka i isticanja prisutna je uglavnom sve do prolećnih talasa velikih voda. U razmatranom periodu ova pojava je bila izraženija krajem 1988. i početkom 1989. godine kao i krajem 1990. i početkom 1991. Duži periodi sa niskim nivoima realizovani su tokom 1993. i 1994. godine kao i krajem 2000. i tokom 2001. godine.

Konačnim proračunom bilansa voda Vlsinskog jezera na profilu HE Vrla 1 na prethodno opisan način dobijena je vrednost srednjeg godišnjeg proticaja na profilu HE Vrla 1 od Q_{sr}=4,69 m^3/s.

Jasno je da se obzirom na kompleksnost i složenost hidrološkog monitoringa Vlasinskog sistema može govoriti samo o proceni srednjeg godišnjeg proticaja, jer ceo Vlasinski sistem obuhvata 71 hidrološku jedinicu-sliv.

Sproveden je i drugi model proračuna modelom preko realno proizvedene dnevne energije za period 1986-2003. godina koji daje nešto drugačije, niže rezultate. Pri tome treba uzeti u obzir da iz raznih razloga u pojedinim periodima i danima elektrane nisu radile, što donekle remeti bilans voda u kraćim vremenskim jedinicima.

Kako se ovaj izvod hidrološko-meteoroloških podloga pravi isključivo za energetske analize (ciljevi opisani u uvodu) u sledećim tabelama daće se sistematizovan prikaz srednjih mesečnih i godišnjih proticaja sa statističkim parametrima koji je realizovan u razmatranom istorijskom periodu na HE Vrla 1, Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4, a dobijen preko spomenutog modela proizvedene dnevne energije u periodu 1986-2003.godina iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim

objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

Tabela 3: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 1

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.18	4.39	1.79	3.56	2.57	2.46	2.09	2.14	0.61	7.31	6.79	0.00	3.16
1987	0.00	0.00	4.29	3.42	4.67	1.07	1.03	0.78	2.70	1.95	6.72	6.17	2.73
1988	5.64	2.23	5.09	3.51	6.81	7.41	1.74	0.00	0.42	4.76	10.25	1.63	4.12
1989	5.54	8.33	3.93	0.53	0.43	0.35	3.54	4.36	1.64	6.29	6.26	5.57	3.90
1990	8.69	5.08	1.24	1.66	1.24	4.11	0.37	2.63	3.53	3.87	5.28	6.20	3.66
1991	3.26	9.05	0.90	0.76	2.49	4.49	3.46	5.65	0.00	2.46	4.38	7.94	3.74
1992	6.59	7.87	2.28	1.22	2.12	3.61	6.52	3.71	1.34	1.49	3.50	6.43	3.89
1993	9.98	6.65	3.49	1.01	0.58	0.54	1.37	0.66	0.08	0.90	6.83	5.11	3.10
1994	3.23	3.91	0.08	2.41	0.73	0.44	0.06	0.65	0.62	5.88	5.31	4.41	2.31
1995	2.91	0.67	0.38	0.58	0.65	0.35	1.71	0.00	0.08	2.70	6.59	7.21	1.99
1996	8.92	8.51	11.49	0.00	1.62	2.00	4.35	7.53	0.82	2.22	2.37	5.72	4.63
1997	3.91	4.11	9.70	7.94	6.20	9.55	5.47	1.31	0.04	3.78	2.68	4.77	4.95
1998	5.63	7.02	10.80	3.36	6.34	5.89	5.24	2.94	0.31	2.53	2.92	7.17	5.01
1999	7.67	7.87	5.56	2.05	6.61	9.69	7.85	8.41	0.39	8.48	11.47	7.59	6.97
2000	5.90	3.67	4.61	4.97	2.78	6.61	5.49	1.89	2.17	4.38	0.54	3.12	3.84
2001	2.28	2.95	1.40	1.31	0.33	1.77	1.06	3.09	0.12	2.55	6.52	3.89	2.27
2002	3.12	1.35	0.08	0.51	0.51	1.20	0.94	5.91	2.74	7.43	4.04	7.01	2.90
2003	11.20	11.52	8.07	5.71	4.49	8.34	7.52	5.95	1.21	5.94	3.38	4.99	6.53
Qsr	5.48	5.29	4.18	2.47	2.84	3.88	3.32	3.20	1.05	4.16	5.32	5.27	3.87
St.dev	2.95	3.23	3.68	2.12	2.38	3.28	2.52	2.60	1.09	2.26	2.73	2.10	1.37
Cv	0.54	0.61	0.88	0.86	0.84	0.85	0.76	0.81	1.04	0.54	0.51	0.40	0.35

Tabela 4: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 2

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.65	4.92	2.77	4.38	3.21	2.95	2.77	2.41	0.64	7.73	7.02	0.00	3.62
1987	0.00	0.00	4.86	4.89	6.37	1.42	1.30	0.80	2.18	2.13	7.21	6.63	3.15
1988	5.92	2.67	6.15	5.69	7.97	8.94	1.98	0.00	0.48	5.56	11.43	2.16	4.91
1989	6.36	9.46	5.10	1.35	2.35	1.39	4.40	5.06	1.97	7.44	7.42	6.65	4.91
1990	9.82	6.04	2.17	2.49	2.16	5.06	0.72	2.94	3.96	4.36	5.88	6.91	4.38
1991	3.66	9.93	1.52	1.74	3.98	6.40	4.55	6.43	0.00	2.87	5.06	8.81	4.58
1992	7.37	8.38	3.34	3.04	3.12	4.79	7.50	4.21	1.54	1.78	3.78	6.76	4.63
1993	10.93	7.28	4.22	1.98	1.04	0.85	1.60	0.81	0.20	1.07	7.50	5.41	3.58
1994	3.21	4.09	0.40	2.76	0.88	0.73	0.32	0.75	0.74	6.44	5.60	4.73	2.55
1995	2.87	0.73	0.61	1.61	1.92	0.85	2.10	0.00	0.12	3.10	7.46	8.51	2.49
1996	10.14	9.37	12.66	0.00	2.30	2.76	4.82	8.36	1.04	2.50	2.74	5.98	5.22
1997	4.42	4.46	10.96	10.07	8.14	11.10	6.05	2.04	0.08	4.41	2.64	4.89	5.77
1998	5.90	7.96	12.27	4.60	7.53	7.10	6.12	3.42	0.46	3.17	2.80	7.07	5.70
1999	7.10	6.81	5.91	4.31	6.97	10.09	8.20	8.56	0.42	7.81	10.88	6.92	7.00
2000	5.38	3.91	5.08	6.39	2.84	7.11	5.56	2.02	2.44	4.72	0.39	1.90	3.98
2001	1.44	1.49	1.17	2.25	0.62	2.31	1.31	3.01	0.18	2.94	6.71	3.24	2.22
2002	1.95	1.21	0.98	1.45	1.39	1.92	1.36	6.41	3.13	8.61	4.05	7.13	3.30
2003	13.47	12.65	8.80	7.81	5.58	9.19	7.64	6.13	1.28	6.41	3.37	4.19	7.21
Qsr	5.81	5.63	4.94	3.71	3.80	4.72	3.80	3.52	1.16	4.61	5.66	5.44	4.40
St.dev	3.56	3.61	3.94	2.57	2.59	3.52	2.61	2.75	1.15	2.34	2.88	2.37	1.45
Cv	0.61	0.64	0.80	0.69	0.68	0.74	0.69	0.78	1.00	0.51	0.51	0.44	0.33

Tabela 5: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 3

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	5.55	6.40	5.06	5.92	4.75	4.04	3.37	2.75	0.73	8.01	7.47	0.00	4.50
1987	0.00	0.00	5.99	7.82	9.12	2.19	1.88	1.16	2.80	2.52	7.86	7.85	4.10
1988	6.85	3.75	8.26	9.72	9.77	10.53	2.12	0.00	0.49	5.73	11.69	3.44	6.03
1989	6.63	10.08	6.70	3.24	5.25	3.98	5.71	5.54	2.26	8.09	7.77	7.48	6.06
1990	10.23	6.89	3.44	3.88	3.57	5.84	0.97	3.12	3.92	4.56	6.08	7.39	4.99
1991	4.11	10.22	3.38	3.86	6.26	8.96	5.47	7.05	0.00	2.94	5.65	9.02	5.58
1992	7.54	9.10	4.94	6.50	4.35	5.67	7.64	4.11	1.77	2.03	4.00	7.09	5.40
1993	10.83	7.35	5.37	3.66	1.49	0.91	1.55	0.79	0.19	1.21	7.52	5.66	3.88
1994	3.77	4.43	1.10	3.66	1.56	1.57	0.60	0.92	0.75	6.30	5.65	5.07	2.95
1995	4.48	1.92	1.34	4.24	4.60	1.64	2.49	0.00	0.20	3.34	8.25	9.31	3.48
1996	11.00	9.73	13.13	0.00	3.63	3.36	4.87	8.16	1.29	3.21	3.70	7.99	5.84
1997	6.12	5.59	12.07	12.67	10.43	12.36	6.42	2.99	0.13	5.20	3.66	6.80	7.04
1998	7.19	9.56	13.10	6.90	8.93	8.16	6.61	3.65	0.64	4.72	4.31	8.89	6.89
1999	9.96	9.77	8.87	7.94	8.85	11.92	9.27	10.14	0.41	9.60	13.14	9.33	9.10
2000	6.66	5.18	7.33	9.29	4.50	7.93	6.22	2.15	2.57	5.05	0.72	4.17	5.15
2001	3.83	4.41	3.28	4.46	1.00	3.83	1.72	3.72	0.24	3.28	7.59	4.85	3.52
2002	4.35	2.74	2.91	3.29	3.09	4.07	2.05	7.93	3.30	9.60	5.64	8.19	4.76
2003	15.20	13.10	9.55	9.60	6.41	9.54	7.60	6.16	1.30	7.05	4.24	5.93	7.97
Qsr	6.90	6.68	6.43	5.93	5.42	5.92	4.25	3.91	1.28	5.14	6.39	6.58	5.40
St.dev	3.53	3.46	3.77	3.13	2.96	3.66	2.69	3.00	1.21	2.54	2.95	2.42	1.63
Cv	0.51	0.52	0.59	0.53	0.55	0.62	0.63	0.77	0.95	0.50	0.46	0.37	0.30

Tabela 6: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 4

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	6.44	7.55	5.85	6.74	5.17	4.33	3.57	2.87	0.75	8.68	8.09	0.00	5.00
1987	0.00	0.00	6.71	9.14	10.29	2.35	1.62	0.80	2.60	2.54	8.39	8.20	4.39
1988	7.11	3.97	8.91	11.41	10.00	11.06	2.16	0.00	0.49	6.03	12.46	3.50	6.43
1989	7.13	10.74	7.11	3.32	5.84	4.14	5.77	5.68	2.29	8.93	8.79	7.64	6.45
1990	10.83	7.18	3.56	3.80	3.72	5.96	0.70	3.11	4.02	4.56	6.21	7.72	5.11
1991	4.04	10.48	3.76	3.96	6.45	10.33	5.83	7.36	0.00	3.20	6.06	9.67	5.93
1992	8.08	9.78	5.46	7.47	4.45	5.89	8.29	4.36	1.46	1.85	4.43	7.65	5.77
1993	11.67	7.77	5.78	3.81	1.36	0.63	1.22	0.41	0.23	0.99	7.88	5.94	3.97
1994	3.81	4.58	1.02	4.24	1.51	1.57	0.27	0.65	0.75	6.96	6.01	5.17	3.05
1995	3.59	1.76	1.51	5.26	5.43	1.44	2.34	0.00	0.20	3.29	9.08	10.36	3.69
1996	11.83	10.34	14.23	0.00	4.23	3.37	5.11	8.60	1.48	3.37	3.85	7.84	6.19
1997	6.14	5.22	12.73	13.54	11.84	13.00	6.56	3.05	0.03	4.64	3.35	6.32	7.20
1998	7.46	10.04	13.95	7.64	9.56	8.56	6.98	3.63	0.76	4.71	4.08	8.48	7.15
1999	9.45	8.90	9.51	9.13	9.22	11.94	9.56	9.75	0.35	8.89	12.67	9.15	9.04
2000	7.19	5.63	8.20	10.40	4.61	7.89	5.85	2.09	2.72	4.99	0.48	2.77	5.23
2001	2.40	2.74	2.41	5.01	1.00	2.92	1.47	3.20	0.18	3.13	7.59	4.43	3.04
2002	3.10	2.53	3.30	3.74	3.35	4.70	2.01	8.58	3.71	10.41	5.78	8.84	5.00
2003	16.63	14.58	10.80	11.29	7.35	10.32	8.00	6.18	1.37	7.49	4.42	5.71	8.68
Qsr	7.05	6.88	6.93	6.66	5.85	6.13	4.29	3.91	1.30	5.26	6.65	6.63	5.63
St.dev	4.04	3.84	4.11	3.58	3.26	3.94	2.92	3.14	1.27	2.74	3.10	2.68	1.72
Cv	0.57	0.56	0.59	0.54	0.56	0.64	0.68	0.80	0.98	0.52	0.47	0.40	0.30

Može se uočiti da postoji izražena razlika u vrednosti prosečnog višegodišnjeg proticaja na HE Vrla 1 dobijenih po modelu bilansiranja voda koji iznosi 4,69 m^3/s, preuzeto iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, "Jaroslav Černi", "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2006.god. i po modelu energije.

Iako se ni protok dobijen bilansiranjem ne može smatrati pouzdanim, značajna razlika ukazuje da su protoci realno ostvareni na HE Vrla 1 sigurno veći nego što se dobilo na bazi modela dnevno proizvedene energije. Razlika koja se javlja je prvenstveno posledica režima rada elektrana – agregati nisu radili u režimu koji je optimalan sa stanovišta proizvodnje energije.

Zbog toga su izvršene određene korekcije u proračunima što je detaljno opisano u Studiji povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema

Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

Korigovani prosečni protok za HE Vrla 1, dobijen sa uvedenim korekcijama u modelu na bazi proizvedene dnevne energije, iznosi 4,20 m^3/s. Sa tom vrednošću ušlo se i u bilansiranje HE Vrla 2, HE Vrla 3 i HE Vrla 4. Konačni usvojeni rezultati obrada proticaja na razmatrana četiri HE profila sa korigovanim modelom na bazi proizvedene anergije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova (Vlasinsko jezero-Vrla 1, i sukcesivno Vrla 1-Vrla 2, Vrla 2-Vrla 3 i Vrla 3-Vrla 4 su:

HE Vrla 1 - Qsr=4,20 m^3/s

HE Vrla 2 - Qsr=4,78 m^3/s

HE Vrla 3 - Qsr=5,86 m^3/s

HE Vrla 4 - Qsr=6,11 m^3/s

Literatura korišćena priizradi hidroloških podloga je:

1. Vodoprivredna osnova Srbije, Hidrometeorološke podloge, RHMZ Srbije, Institut za vodoprivredu “Jaroslav Černi” Beograd, 2000 god.

2. Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2004.god.

3. Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

4 Aktuelizovan Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2016.god.

5. Meteorološki godišnjaci i klimatološke analize RHMZ Srbije.

1.3 ELEKTROTEHNIČKI DEO PROJEKTA

Obim rekonstrukcije i modernizacije opreme potreban radi dobijanja veće snage i proizvodnje, odnosno osposobljavanja postrojenja za sledeći vek eksploatacije i prilagođavanje novonastalim okolnostima usled reorganizacije, a koji su obrađeni Idejnim rešenjem čine sledeći delovi opreme, odnosno postrojenja:

- Generatori sa pobudom
- Oprema generatorskog napona
- Blok transformatori
- Razvodno postrojenje 110 kV
- Regulacioni transformator
- Sopstvena potrošnja
- Upravljanje i zaštita

1.3.1 Proizvodni agregati

Projektom je predviđena zamena generatora novim sledećih karakteristika:

Generatori na HE Vrla 1:

- Nazivna snaga: 16 MVA;
- Nazivni napon: 6,3 kV;
- Opseg regulacije napona: ±5%;
- Nazivna frekvencija: 50 Hz;
- Nazivni faktor snage: 0,9;
- Stepen korisnog dejstva: ≥0,975;
- Nazivni broj obrtaja: 500 o/min;

Agregati na HE Vrla 1 će i nakon rekonstrukcije imati:

- Kombinovani (radijalno – aksijalni) ležaj u gornjem krstu generatora;
- Turbinski vodeći ležaj.

Generatori će biti opremljeni sa svim pomoćnim sistemima i uređajima potrebnim za rad, održavanje i montažu, kao što su:

- Sistem za hlađenje generatora;
- Sistem za mehaničko kočenje agregata i podizanje rotora;
- Oprema za merenje i nadzor;
- Grejači generatora;
- Monitoring sistemi agregata (monitoring vibracija agregata, monitoring vazdušnog zazora i monitoring parcijalnih pražnjenja);
- Specijalni i drugi alati (alat za nošenje rotora, alat za nošenje statora, specijalna užad i sajle za demontažno/montažne radove, postolje za montažu rotora, alat za održavanje i slično).

1.3.2 Sistem pobude generatora

Postojeći sistem pobude je statički, novije generacije i dimenzionisan je za moguće povećanje snage generatora od 10%, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju sistema na nove generatore, podešavanje parametara, ispitivanje i puštanje u pogon.

Sistem pobude je projektovan i izveden tako da ispuni sve tehničke zahteve za povećanjem snage budućih generatora.

Dimenzionisanje novog sistema pobude je izvršeno na osnovu parametara sadašnjih generatora, koji su uvećani za 10% zbog očekivanog povećana struje pobude, a usled povećanja snage generatora nakon njihove rekonstrukcije, kao i dodatnog uvećanja struje pobude za još 10% radi dimenzionisanja maksimalne trajne struje pobude.

Nakon zamene postojećih agregata, potrebno je izvršiti sledeće:

- povezivanje sistema pobude na pobudni namotaj generatora,
- podešavanje parametara upravljačkog bloka sistema,
- sva potrebna ispitivanja sistema pobude i
- ponovno puštanje sistema u pogon.

1.3.3 Oprema generatorskog napona

Uzimajući u obzir nazivne struje novih generatora na svim elektranama Vlasinskih HE, odnosno na HE Vrla 1 (1466A), može se zaključiti da postojeće šinske veze na HE Vrla 1, po svojim karakteristikama i tabličnim vrednostima trajno dozvoljenih struja zadovoljavaju uslove nakon rekonstrukcije proizvodnih agregata na objektima.

Kao što je već napomenuto u opisu postojećeg stanja, merni transformatori na izvodima generatora i u zvezdištu su zamenjeni (ili je njihova zamena u proceduri), kao i uređaji zaštite i merni pretvarači u sklopu komandnih tabli agregata, pa će merni transformatori ostati u funkciji i nakon rekonstrukcije agregata.

Na svim agregatima Vlasinskih HE, pa i na HE Vrla 1, biće zamenjeni otpornici u zvezdištu generatora, novim. Visokoomsko uzemljenje zvezdišta generatora većih snaga (≥10MW) ograničava struju zemljospoja na vrednost od 10A koja nije opasna za statorski paket limova, tako da jedan zemljospoj nije opasan, ali zbog opasnosti od drugog zemljospoja zahteva se brzo isključenje generatora.

Iz razloga uniformisanja opreme na Vlasinskim HE usvaja se vrednost od 450Ω za otpornike za direktno uzemljenje zvezdišta, odnosno vrednost od 1,5 Ω za otpornike koji se povezuju u kolo sekundara naponskog mernog transformatora, preko čijeg primarnog namotaja se uzemljuje zvezdište generatora.

1.3.4 Sopstvena potrošnja elektrane

Razvod napona 0,4kV

Projektom je predviđena rekonstrukcija glavnog razvoda 0,4kV i kablovi na HE Vrla 1, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata i pomoćnih pogona na nivou elektrane, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača na nivou elektrane.

Za potrebe napajanja novih potrošača pomoćnih pogona agregata je predviđena rekonstrukcija podrazvoda 0,4kV u komandnim tablama agregata i kablovi na HE Vrla 1, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih

uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača agregata.

Izvori i razvod napona 220Vjss

Projektom je predviđena ugradnja novih aku baterija i novih ispravljača na HE Vrla 1, odgovarajućeg kapaciteta.

1.3.5 Sistem električnih zaštita

Postojeći sistemi električnih zaštita agregata, transformatora, razvodnih postrojenja su numerički, novije generacije, tako da su projektom predviđeni radovi na podešavanju parametara zaštitnih funkcija, ispitivanje i puštanje u pogon.

Prema savremenim tehničkim rešenjima zaštita agregata ove snage realizuje sa dva nezavisna i redundantna sistema sa multifunkcionalnim mikroprocesorskim uređajima (sistem glavnih i sistem rezervnih zaštita).

Zaštitni sistemi koji su u funkciji, ili je njihova implementacija u proceduri, na HE Vrla 1, zadovoljavaju sve tehničke preporuke i standarde za postrojenja ovog tipa i naponskih nivoa.

Iz tog razloga Idejnim rešenjem nisu predviđeni radovi na zameni ili rekonstrukciji postojećih sistema i opremi električnih zaštita generatora, blok transformatora, sabirnica u razvodnom postrojenju i dalekovoda.

Zamenom generatora novim povećane snage, što je i predviđeno ovim Idejnim rešenjem, menjaju se parametri kojima se računaju i definišu pragovi reagovanja određenih zaštitnih funkcija, pa je potrebno, prilikom puštanja novog generatora u pogon, izvršiti podešavanje uređaja prema novim proračunatim vrednostima.

1.3.6 Sistemi upravljanja agregatima i elektranama

Postojeća oprema upravljanja agregatom i elektranom je savremena, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju nove opreme agregata za potrebe signalizacije i upravljanja, podešavanju parametara i softvera SCADA sistema, ispitivanje i puštanje u pogon.

1.3.7 Sistemi trajnog praćenja stanja agregata

Tokom zamene postojećih agregata, Idejnim rešenjem je predviđena:

- instalacija opreme monitoringa vibracija agregata,
- instalacija opreme monitoringa vazdušnog zazora između rotora i statora generatora,
- instalacija opreme monitoringa parcijalnih pražnjenja generatora,

kao i ispitivanje i puštanje u pogon nove opreme.

1.3.8 Oprema za merenje hidrauličkih veličina

Idejnim rešenjem je predviđena ugradnja merne opreme (senzora, pretvarača signala, napojnih elemenata i dr.) za merenje sledećih hidrauličkih veličina

HE Vrla 1

- Merenje nivoa vode na mernom mestu Vodojaža, u vodostanu i na brani HE Vrla 2,
- Merenje merenje razlike pritiska ispred i iza rešetke na ulaznoj građevini:
- Monitoring pucanja cevovoda 2.

Signali sa merne opreme se uvode u SCADA sistem na nivou elektrane.

1.4 MAŠINSKI DEO PROJEKTA

Mašinski deo Idejnog rešenja obuhvatio je rekonstrukciju sledećih delova opreme:

- Pelton turbina,
- Turbinskih regulatora,
- Sistema za hlađenje agregata i
- Sistema vazduha niskog pritiska.

1.4.1 Turbine

Postojeće turbine I-faze imaju skromne energetske parametre, u odnosu na savremene.

Stepen korisnosti ovih turbina je u celoj radnoj oblasti znatno niži od stepena korisnosti savremenih turbina, što je naročito izraženo u oblasti malih protoka.

U konstruktivnom pogledu kod turbina I-faze su prisutna rešenja koja se kod savremenih turbina uglavnom ne primenjuju.

Iz navedenih razloga postojeće turbine I-faze biće zamenjene novim.

Postojeće turbine II-faze, u velikoj meri imaju odlike savremenih turbina, kako po energetskim parametrima tako i po konstruktivnim rešenjima, ali imajuću u vidu njihovu starost, potrebe za sprovođenjem čestih i zahvetnih remonata kao i teškoće prilikom nabavke odgovarajućih rezervnih delova, opravdano je da se i ove turbine zamene novim.

Pelton turbine u HE Vrla 1 (1A, 1B, 1C, 1D)

U HE Vrla 1 ugradiće se 4 nove identične Pelton turbine, vertikalnog izvođenja sa 6 mlaznica, brzine obrtanja 500 ob/min.

Ugradnjom novih turbina postižu se sledeći energetski parametri:

- rad u oblasti protoka od 2,5 do 5,25 m^3/s,
- stepen korisnosti iznad 90% u najvećem delu radne oblasti,
- maksimalna snaga od 12,5 MW.

U konstruktivnom pogledu nove Pelton turbine imaće sledeće najvažnije odlike:

- radno kolo od kvalitetnog hrom-nikl čelika,
- mlaznice i igle pogonjene servomotorma unutrašnjeg izvođenja, nazivnog pritiska 120 bar, opremljenih elektronskim davačima položaja klipnjače,
- segmentni turbinski ležaj od belog metala pomazivan uljem, čija se cirkulacija ostvaruje obrtanjem turbine,
- segmentni turbinski ležaj od belog metala pomazivan uljem,
- uspostavljanje cirkulacije ulja za podmazivanje ležaja obrtanjem mašine,
- uljni servomotor dvostrukog dejstva za pogon sekača mlaza,
- servomotor za pogon sekača mlaza, dvostrukog dejstva pogonjenog uljem u oba smera,
- samopodmaziva klizna ležišta od kompozitnih materijala na svim kinematskim mehanizmima,
- mehaničko kočenje pomoću feroda pogonjeniih servomotorima
- podizanje generatora za potrebe remonta, pomoću mehaničkih kočnica.

1.4.2 Sistem hlađenja agregata

Zadržava se postojeći koncept hlađenja agregata što podrazumeva zahvatanje vode pumpama iz donje vode elektrane, njen transport cevnom mrežom do potrošača (genratorski hladnjaci, hladnjaci ulja), i odvođenje od potrošača cevima u donju vodu.

Rekonstrukcija sistema hlađenja agregata u HE Vrla 1 podrazumeva ugradnju nove opreme što obuhvata sledeće: pumpe, filtere, cevnu armaturu, cevnu mrežu, mernu i signalizacionu opremu.

1.4.3 Sistem vazduha niskog pritiska

Postojeći sistemi vazduha niskog pritiska na HE Vrla 1 se uklanjaju, jer ugradnjom nove elektro opreme u razvodnim postrojenjima sa elektromotornim pogonom, prestaje potreba za njihovom primarnom namenom.

Novi sistemi vazduha niskog pritiska imaće sledeću namenu:

- za kočenje agregata,
- za potrebe rada pneumatskih alata.

Obim radova na sistemu niskog pritiska u HE Vrla 1obuhvata sledeće:

- ugradnju novih kompresorskih agregata vijačanog tipa sa merno regulacionom opremom,
- ugradnju novih rezervoara vazduha,
- izgradnju instalacije (cevovodi, armatura, merna oprema) za distribuciju vazduha do potrošača kroz mašinsku zgradu.

1.4.4 Hidromehanička oprema, predturbinski zatvarači, cevovodi i dizalice

Rešetke i čistilice rešetki na ulaznim građevinama

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeće rešetke na ulaznim građevinama HE Vrla 1 zamene novim, pocinkovanim istih dimenzija svetlog otvora i razmaka između štapova.

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeća čistilica rešetke na ulaznoj građevini HE Vrla 1, zameni novom, sa mogućnošću automatskog rada.

Leptirasti zatvarači

Rekonstrukcija leptirastih zatvarača I i II-faze u gornjim zatvaračnicama HE Vrla 1 i na dovodnom tunelu HE Vrla 1 obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije zatvarača,
- kompletnu zamenu automatike svih leptirastih zatvarača.

Predturbinski zatvarači - Kuglasti zatvarači

Rekonstrukcija kuglastih zatvarača I i II-faze u HE Vrla 1 obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije zatvarača,
- kapitalni remont vodenog servomotora i zamenu uljnog servomotora novim,
- kompletnu zamenu postojeće automatike i ugradnju nove.

Cevovodi

S obzirom da su rekonstrukcijom turbina povećani i maksimalni protoci, prilikom brzog zatvaranja turbine, doći će i do povećanog porasta pritiska u cevovodu u odnosu na dosadašnje.

Proračunom prelaznih procesa je potvrđeno da postojeći cevovodi, uz nove zakone zatvaranja turbine, mogu da izdrže dodatna povećanja pritiska prilikom brzog zatvaranja.

Ovakav zaključak važi jedino u slučaju da su cevovodi u ispravnom stanju, pa je za njihov bezbedan rad u narednom eksploatacionom periodu, neophodno sprovesti detaljna ispitivanja najopterećenij delova.

Rekonstrukcija cevovoda I i II-faze u HE Vrla 1 obuhvata sledeće:

- ispitivanja cevovoda radi utvrđivanja stanja zidova cevi i zavarenih spojeva, i ako za tim ima potrebe izvođenje dodatnih ojačanja,
- delimična AKZ na oštećenim mestima.

Dizalice

Rekonstrukcijom mosnih dizalica u mašinskim salama HE Vrla 1 predviđen je sledeći obim radova:

- kapitalni remont čelične konstrukcije mosta,
- kapitalni remont reduktora, ležišta, doboša, koturača,
- zamena kočnica, spojnica i užadi,
- zamena trolnih vodova za električno napajanja dizalice i mačke sa kablovskim napajanjem pomoću doboša za namotavanje,

- zamena postojećih elektromotora za pogon mosta, mačke i dizanja sa novim trofaznim asisnhronim elektromotorima kaveznog tipa, opremljenih frekventnim pretvaračima,
- kompletna zamena postojećeg sistema upravljanja sa novim baziranom na PLC uređaju,
- ugradnja nove opreme za zaštitu i blokadu dizalice.

1.5 GRAĐEVINSKI DEO PROJEKTA

Projektom su predviđeni radovi koji prate rekonstrukciju turbine i generatora, na prilagođenju sekundarnih betona.

2. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1. Proračun izbora novih Pelton turbina

Pri izboru turbine potrebno je definisati neto pad i instalirani protok, a zatim na osnovu poznatih podataka iz literature (nomenklature ruskih turbina) odabrati odgovarajući tip turbine sa prečnikom i brojem obrtaja.

Neto pad

Vrednosti neto padova kod turbina u HE Vrla 1 u najvećoj meri zavise od hidrauličkih gubitaka u dovodnim cevovodima, pre svega zbog nijihove dužine, a u manjoj meri od promene nivoa vode u akumulaciji HE Vrla 1 - Vlasinskom jezeru koja se kreće u rasponu od 1205,00 do 1213,00 mnm.

Hidraulički gubici u dovodnim organima su izraženi preko koeficijenata gubitaka. Vrednosti koeficijenta gubitaka za tunele, rešetke i račve su preuzete iz projekta "Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE", dok su za cevovode ove vrednosti iz pomenutog projekta korigovane tako da su njihove vrednosti bliže teorijskim i dati su u tabeli.

	Q (m^3/s)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)
Tunel				
- ulazna građevina	18,0	$k_{T-1,1}$	0,16	0,0005
- do račve u gornjoj zatv.	18,0	$k_{T-1,2}$	4,70	0,0145
Cevovod agregata I-faze				
- račva na početku cevovoda	8,0	$k_{C-1AB,1}$	0,63	0,0099
- od gornje zatv. do račve agr. 'A i 'B"	8,0	$k_{C-1AB,2}$	17,02	0,2660
- od račve do KZ agr 'A' ili 'B'	4,0	$k_{C-1A,1}$	1,25	0,0708
Cevovod agregata II-faze				
- račva na početku cevovoda	10,0	$k_{C-1CD,1}$	0,99	0,0099
- od gornje zatv. do račve agr. 'C i 'D"	10,0	$k_{C-1CD,2}$	15,52	0,1552
- od račve do KZ agr 'A' ili 'B'	5,0	$k_{C-1D,1}$	0,91	0,0363

Ukupni hidraulički gubici u dovodnim organima turbina HE Vrla 1 mogu da se sračunaju na osnovu sledećih izraza:

$$H_{gub,1A} = (k_{T-1,1} + k_{T-1,2})\,(Q_{1A}+Q_{1B}+Q_{1C}+Q_{1D})^2 + (k_{C-1AB,1} + k_{C-1AB,2})\,(Q_{1A}+Q_{1B})^2 + k_{C-1A,1}\,Q_{1A}^2$$

$$H_{gub,1B} = (k_{T-1,1} + k_{T-1,2})\,(Q_{1A}+Q_{1B}+Q_{1C}+Q_{1D})^2 + (k_{C-1AB,1} + k_{C-1AB,2})\,(Q_{1A}+Q_{1B})^2 + k_{C-1B,1}\,Q_{1B}^2$$

$$H_{gub,1C} = (k_{T-1,1} + k_{T-1,2})\,(Q_{1A}+Q_{1B}+Q_{1C}+Q_{1D})^2 + (k_{C-1CD,1} + k_{C-1CD,2})\,(Q_{1C}+Q_{1D})^2 + k_{C-1C,1}\,Q_{1C}^2$$

$$H_{gub,1D} = (k_{T-1,1} + k_{T-1,2})\,(Q_{1A}+Q_{1B}+Q_{1C}+Q_{1D})^2 + (k_{C-1CD,1} + k_{C-1CD,2})\,(Q_{1C}+Q_{1D})^2 + k_{C-1D,1}\,Q_{1D}^2$$

Vrednosti neto padova pri karakterističnim protocima i kotama gornje vode (maksimalnoj i minimalnoj) turbina I i II-faze u HE Vrla 1 su prikazani u tabeli, i sračunati su na osnovu sledećeg izraza.

$$H_n = GV - KOK - H_{gub} \quad (m)\ ,\ \text{gde je } KOK = 870$$

Protok (m3/s)				H_b,max		H_b,min	
				GV_{max} = 1213,00		GV_{min}= 1205,00	
1A	1B	1C	1D	1An,1Bn	1Cn,1Dn	1An,1Bn	1Cn,1Dn
4,0	/	/	/	337,21	/	329,21	/
4,0	4,0	/	/	323,25	/	315,25	/
/	/	5,0	/	/	337,59	/	329,59
/	/	5,0	5,0	/	324,08	/	316,08
4,0	4,0	5,0	5,0	319,35	320,72	311,35	312,72
4,5	4,5	5,5	5,5	313,22	315,92	305,22	307,92

Instalisani protok

Pri izboru instalisanog protoka, vodilo se računa o ograničenjima koja postoje u pogledu propusne moći dovodnih i odvodnih organa turbina tj. o hidrauličkim gubicima u tunelima i cevovodima, minimalnim dozvoljenim kotama vode u vodostanima HE Vrla 1,2,3,4 i visinama zidova odvodnih kanala HE Vrla 3 i HE Vrla 4. Pri usvajanju maksimalnih vrednosti protoka kroz postojeće cevovode, uzeto je u obzir i povećanje pritiska koje u njima nastaje kao posledica hidrauličkog udara prouzrokovanog brzim zatvaranjem turbine pri ispadu agregata sa mreže, što je razmatrano u proračunima prelaznih procesa u prethodnom projektu "Idejni projekat revitalizacije i medernizacije proizvodnih agregata Vlasinskih HE".

Imajući u vidu navedena ograničenja usvojene su sledeće vrednosti instalisanog protoka:

- za I-fazu sa 8,0 na 9,5 m^3/s
- za II-fazu sa 10,0 na 10,5 m^3/s.

Određivanje tipa, prečnika radnog kola i broja obrtaja turbine

Proračun se svodi na nalaženje najpovoljnije radne oblasti za nekoliko tipova turbina variranjem prečnika i broja obrtaja. Najpovoljnija je ona radna obalst koja se nalazi u zoni visokih stepena korisnosti.

Na osnovu izvršenih proračuna, pokazalo se da je za uslove HE Vrla 1, tj. za raspon neto padova Hn=300-340 m i protoka Q=2,5-5,5 m^3/s, najpovoljnija turbina iz ruske nomenklature, turbina tip K600-6, sledećih osnovnih parametara.

- prečnik radnog kola D1=1400 mm
- broj obrtaja 500 ob/min
- broj mlaznica 6

Radna oblast ove turbine, za uslove HE Vrla 1, je ucrtana na topografskom dijagramu (Slika 1.)

Sa dijagrama se vidi da je ostvareno proširenje radne oblasti turbine ka većim protocima (do 5,5 m^3/s) i da ova turbina, u celoj radnoj oblasti ima visok stepen korisnosti čije su vrednosti blizu vrednostima koje imaju savremene turbine.

Energetski parametri nove turbine

Energetski parametri novih turbina (vrednosti stepena korisnosti i snage turbine za različite vrednosti protoka) dati su u sledećoj Tabeli 1.

Stepen korisnosti modela, za posmatranu radnu tačku (Q,H) očitava se sa topografskog dijagrama odgovarajućeg tipa turbine.

Stepen korisnosti prototipa se dobija uvećanjem stepena korisnosti modela na osnovu poznate formule iz literature, koja uzima u obzir efekat geometrijske razmere.

$$\frac{1-\eta}{1-\eta_M} = (1-V) + V\left(\frac{\mathrm{Re}}{\mathrm{Re}_M}\right)^{0,2}$$ gde su:

$$V = 0{,}67 - 0.44 \cdot \frac{Q_{11}}{Q_{11opt}} \qquad \text{i} \qquad \frac{\mathrm{Re}}{\mathrm{Re}_M} = \frac{\nu \cdot D_1 \cdot H^{0.5}}{\nu_M \cdot D_{1M} \cdot H_M^{0.5}}$$

H = 340 m H_M = 40m

D_1 = 1,4 m D_{1M} = 0,335 m

v = 1,3·10-6 m2/s v_M = 1,3·10-6 m2/s

Tabela 1. Energetski parametri novih Pelton turbina

	H (m)	337.96					320.96					314.10				
	Q (m3/s)	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5	2.5	3.0	4.0	5.0	5.5
1C,1D post	Eta (%)	87.0	88.1	88.2	87.7			88.0	88.0	87.4			88.0	88.0	87.4	
	P (MW)	7.21	8.76	11.69	14.53			8.31	11.08	13.75			8.13	10.84	13.46	
Nova K-600 D=1400 n=500	n11	38.1	38.1	38.1	38.1	38.1	39.1	39.1	39.1	39.1	39.1	39.5	39.5	39.5	39.5	39.5
	Q11	69	83	111	139	153	71	85	114	142	157	72	86	115	144	158
	Eta-mod	89.2	90.0	90.4	90.0	89.0	89.4	90.0	90.4	90.0	89.0	89.3	90.1	90.4	89.8	89.0
	V	0.39	0.33	0.22	0.10	0.05	0.38	0.32	0.21	0.09	0.03	0.38	0.32	0.20	0.08	0.02
	Rem/ Rep	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
	A	0.85	0.87	0.91	0.96	0.98	0.85	0.87	0.92	0.96	0.99	0.85	0.88	0.92	0.97	0.99
	Eta (%)	89.7	90.4	90.7	90.2	89.1	89.9	90.4	90.7	90.2	89.1	89.8	90.5	90.7	90.0	89.1
	P (MW)	7.43	8.99	12.02	14.94	16.24	7.07	8.53	11.41	14.19	15.42	6.91	8.36	11.17	13.85	15.09

Osnovni parametri i glavne dimenzije novih turbina

Dimenzije glavnih delova nove turbine dobijaju se na osnovu modela K600-6 zadržavajući pri tom za svaki deo istu razmeru.

Osnovni parametri turbine:

• Snaga			
- maksimalna	Pmax	MW	16,2
- nominalna	Pmax	MW	16,2
• Neto pad			
- maksimalni	Hmax	m	338,0
- računski	Hnom	m	321,0
- minimalni	Hmin	m	308,0
• Protok			
- nominalni	Q	m^3/s	5,5
• Broj obrtaja	n	o/min	500

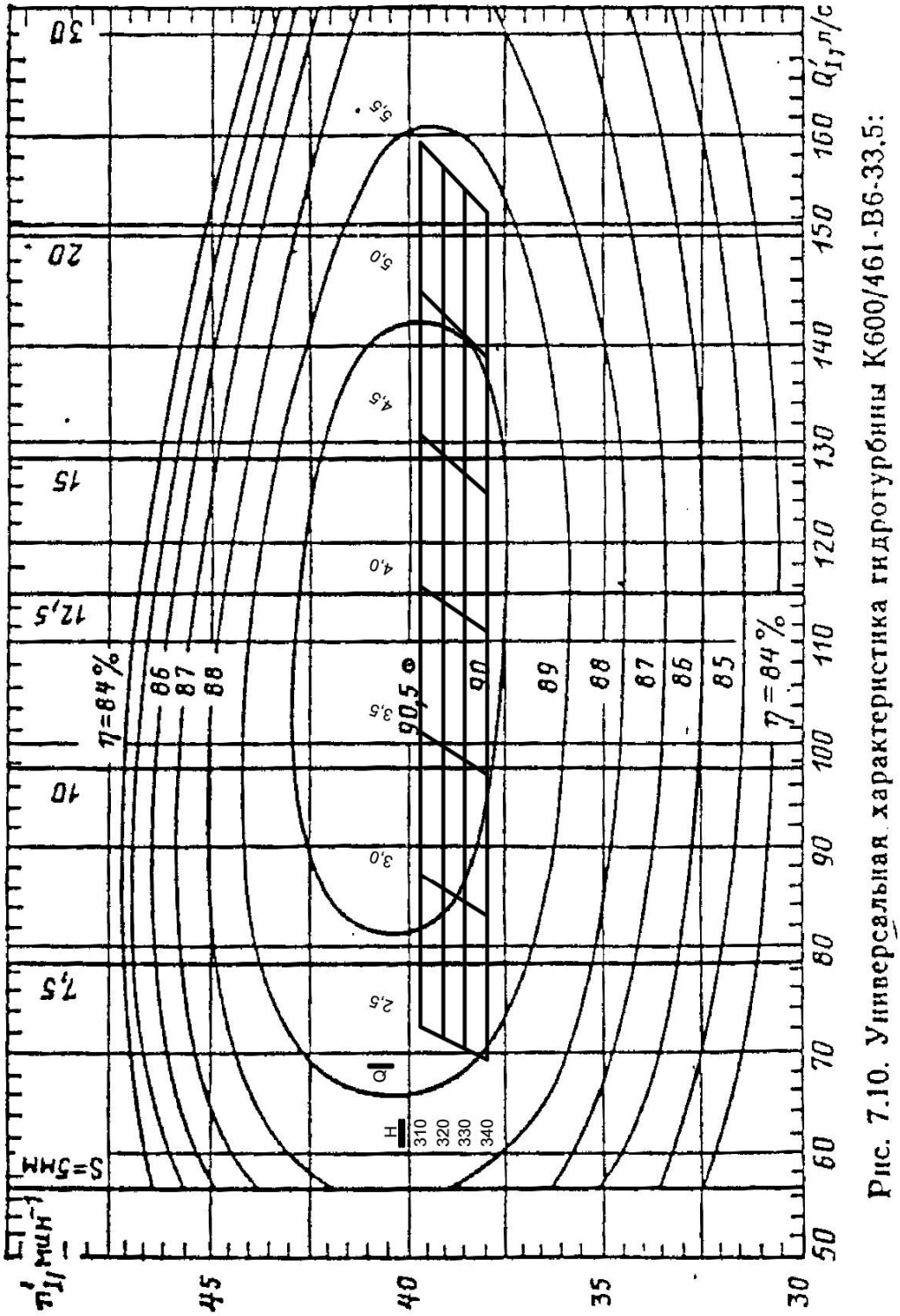
Glavne dimenzije:			**Nova**	**K600-6**
• Spiralni cevovod				
- Ulazni prečnik	Du	mm	980	0,70
- Širina u osnovi	B	mm	8022	5,37
• Mlaznice i igle				
- Broj mlaznica	/	/	6	
- Ulazni prečnik mlaznice	dn	mm	460	
- Izlazni prečnik mlaznice	dt	mm	147	0,105
• Radno kolo				
- Nominalni prečnik radnog kola	D_1	mm	1400	1
- Spoljašni prečnik radnog kola	D_2	mm	1750	1,25
- Broj lopatica	z_0	/	20	
Visinska razlika od donje vode	hk	mm	1820	1,3
• Kućište				
- Unutrašnji prečnik	Dk	mm	3780	2,70

Komentar o izboru nove turbine i mogućnosti njene ugradnje

Turbina ima široki opseg propusne moći, od 2,5 - 5,5 m^3/s, i visok stepen korisnosti u celoj radnoj oblasti za padove od 310-340 m, i u najvećem delu radne oblasti ima stepen korisnosti veći od 90%.

Dimenzije glavnih delova turbine su takve da je moguće izvršiti ugradnju nove turbine u mašinskoj zgradi. To se u prvom redu odnosi na smeštaj kućišta turbine u postojeći otvor u ploči na turbinskoj

koti i nadalje na smeštaj spirale u turbinskom prostoru. Ostali delovi turbine se nalaze unutar gabarita spirale i kućišta.



Slika 1. Radna oblast nove turbine u HE Vrla 1

2. Proračun izbora novih generatora – HE Vrla 1

Snage generatora u HE Vrla 1 izabrane su prema nominalnim vrednostima snaga na vratilima turbina.

Nazivna prividna snaga novog generatora za HE Vrla 1 je izračunata na osnovu nominalne snage turbine, usvojene vrednosti za stepen korisnosti generatora od $\eta_G = 0{,}975$, i usvojene vrednosti za faktor snage generatora od $\cos\varphi = 0{,}9$, tako da nazivna prividna snaga rekonstruisanog/novog generatora iznosi:

$$S_{rG} = \frac{P_{Tnom} \cdot \eta_G}{\cos\varphi} = \frac{14{,}10 \cdot 0{,}975}{0{,}9} = 15{,}28\,\text{MVA}\,.$$

Na osnovu ovih podataka, odnosno, saglasno snazi turbine, kao i usvojenim vrednostima nazivnog faktora snage i nazivnog stepena korisnosti generatora, usvaja se nazivna prividna snaga od 16 MVA, kao realno moguća vrednost za snagu generatora na HE Vrla 1.

3. Rekapitulacija osnovnih tehničkih podataka o sistemu „Vlasinske“ HE – HE Vrla 1

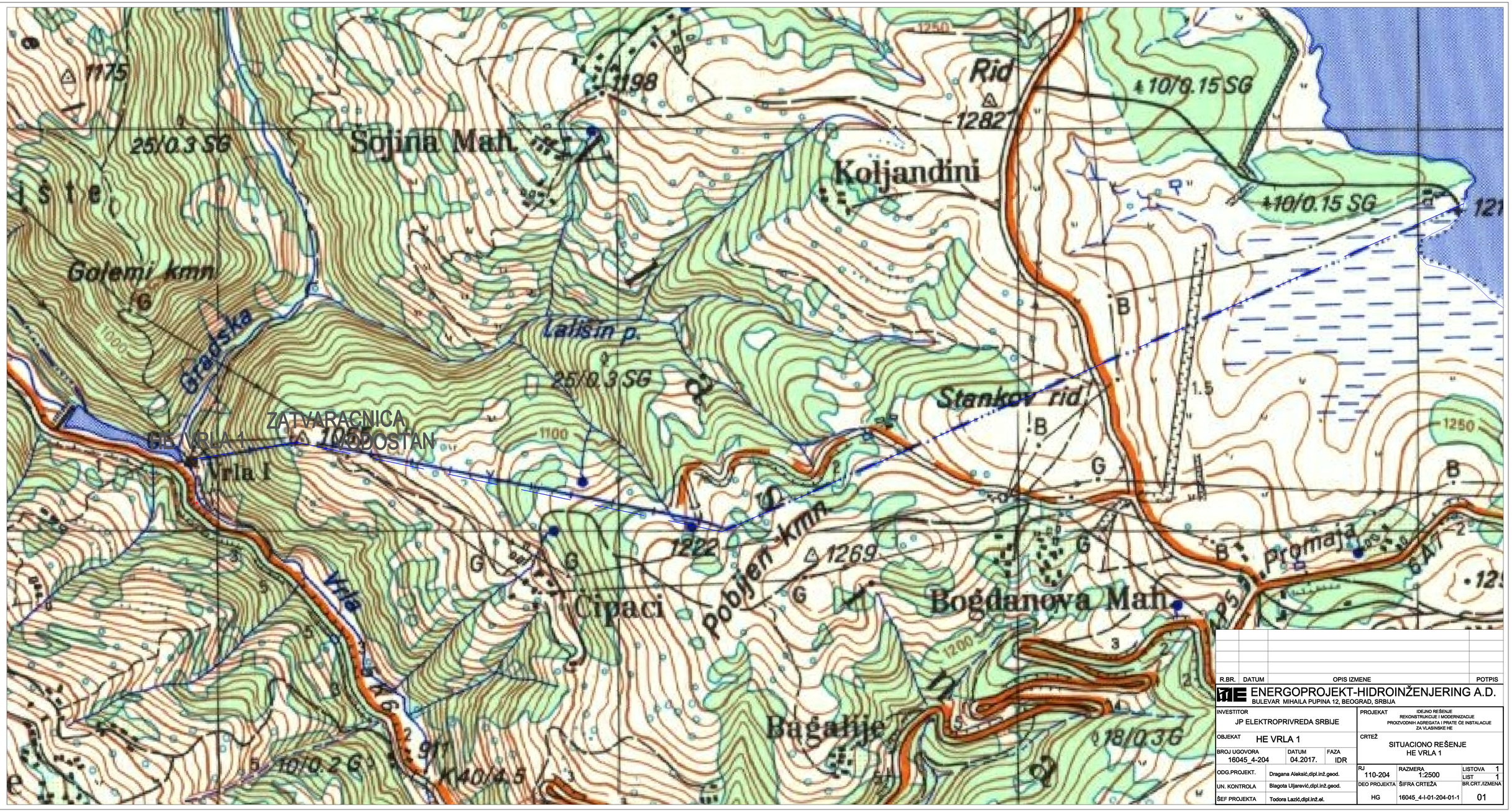
HE Vrla 1	
- Položaj	U Vlasinskoj visoravni, na vododelnici između Crnomorskog i Egejskog sliva, uokvirena planinama Šemernik, Velika planina, Bukova Glava, Vardenik i Strešer.
- Reka	Vrla
- Lokacija	U koritu reke Vrla (kod uliva Gradskog potoka)
- Srednji mesečni i godišnji proticaji Q_{sr} sa korigovanim modelom na bazi proizvedene energije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova	4,2 m^3/s
- Godišnji protok kroz elektranu	$55x10^6$ m^3/s
- Tip elektrane	Akumulaciono-derivaciona
Godina puštanja u rad:	
• Agregat „A“	1955.god.
• Agregat „B“	1955.god.
• Agregat „C“	1975. god.
• Agregat „D“	1975. god.
- Maksimalna kota uspora	1213,00 mnm
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	2 x 4,05 + 0,22 2 x 5,0 Ukupno: 28,32 m^3/s
- Instalisana snaga (MW)	2x11,60 2x13,75 1x0,75 Ukupno 51,45 MW
- Brzina obrtanja agregata (o/min)	2x600 2x600
- Bruto pad	343 m
- Srednja godišnja proizvodnja	91670 MWh
- Srednja godišnja potrošnja	-
Prosečno godišnje angažovanje agregata: Vreme (h) / broj startova	
• Agregat „A“	2584 / 208
• Agregat „B“	2655 / 218
• Agregat „C“	2959 / 241
• Agregat „D“	3002 / 239
Brana:	
- Tip brane	Zemljana sa glinenim jezerom u sredini nasipa.
- Kota krune brane	1215,30 mnm
- Građevinska visina	34,43 m
- Visina iznad terena	25,7 m

- Dužina brane po kruni	239 m
- Širina brane u stopi	139,28 m
- Širina brane u kruni	5,5 m
- Kapacitet slobodnog preliva	17 m^3/s
Akumulacija:	
- Zapremina akumulacije - bruto	(165 + 7) 10^6 m^3
- Zapremina akumulacije - korisna	(107 + 7) 10^6 m^3
- Površina jezera	16 km^2
- Dužina jezera	10 km
Dužina derivacije:	
• Tuneli+kanali	(660 + 2065) m
• Cevovod	2 x 1315 m
Vodostan:	
- Vrsta	Šahtni, neprelivni sa prigušivačima od metalnih ploča u dnu sa donjom komorom.
- Prečnici šahtova	5 m
Mašinska zgrada:	
- Vrsta	Podzemna mašinska zgrada (elipsasta, betonska galerija).
- Dimenzije u osnovi	68 x 13,6 m 27 m
- Broj agregata	4
- Tip agregata	Pelton turbine
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	2 x 4,05 + 0,22 2 x 5,0 Ukupno: 28,32 m^3/s
- Odvodna vada	-

3. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

SPISAK CRTEŽA

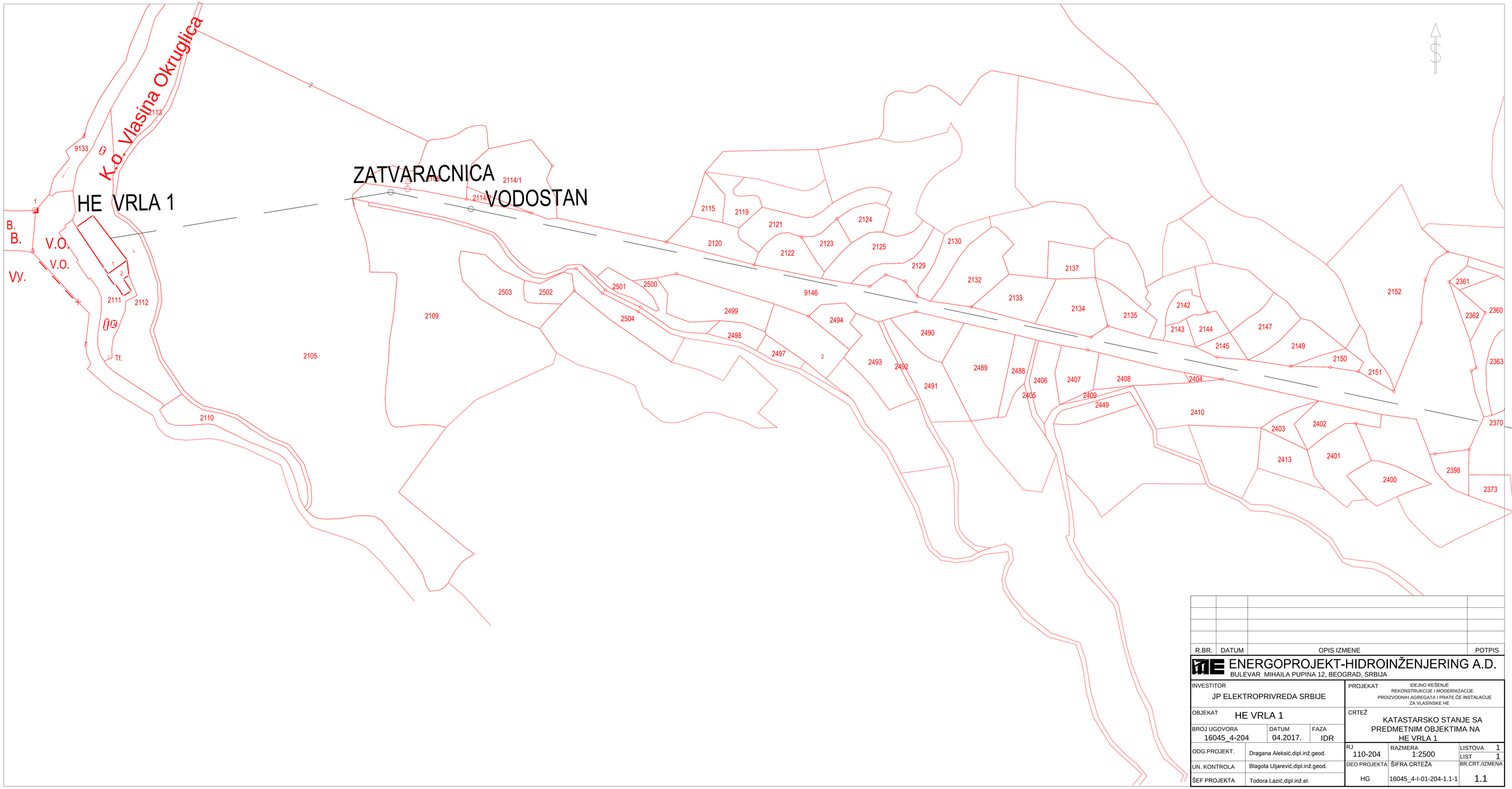
r.br	Naziv crteža:	Broj crteža:
1.	Situaciono rešenje - HE Vrla 1	16045_4-I-01-204-01-1
2.	Vlasinske HE- osnova – postojeće stanje	16045_4-I-01-204-02-1
3.	Vlasinske HE- presek – postojeće stanje	16045_4-I-01-204-02-2
4.	Jednopolna šema elektrane – postojeće stanje	16045_4-I-01-204-03-1
5.	Jednopolna šema elektrane – novoprojektovano stanje	16045_4-I-01-204-03-2
6.	Mašinska zgrada - Poprečni presek – postojeće stanje	16045_4-I-01-204-04-1
7.	Mašinska zgrada - Osnova na koti 869,00 – postojeće stanje	16045_4-I-01-204-05-1
8.	Mašinska zgrada - Osnova na koti 869,00 – novoprojektovano stanje	16045_4-I-01-204-06-1
9.	Mašinska zgrada - Šema hlađenja agregata – novoprojektovano rešenje	16045_4-I-01-204-07-1
10.	Mašinska zgrada - Šema vazduha niskog pritiska – novoprojektovano rešenje	16045_4-I-01-204-08-1



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATE ĆE INSTALACIJE ZA VLASINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: SITUACIONO REŠENJE HE VRLA 1	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Dragana Aleksić,dipl.inž.geod.		RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA: Blagota Uljarević,dipl.inž.geod.		DEO PROJEKTA: HG	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-01-1
ŠEF PROJEKTA: Todora Lazić,dipl.inž.el.			LISTOVA: 1 LIST: 1 BR.CRT./IZMENA: 01



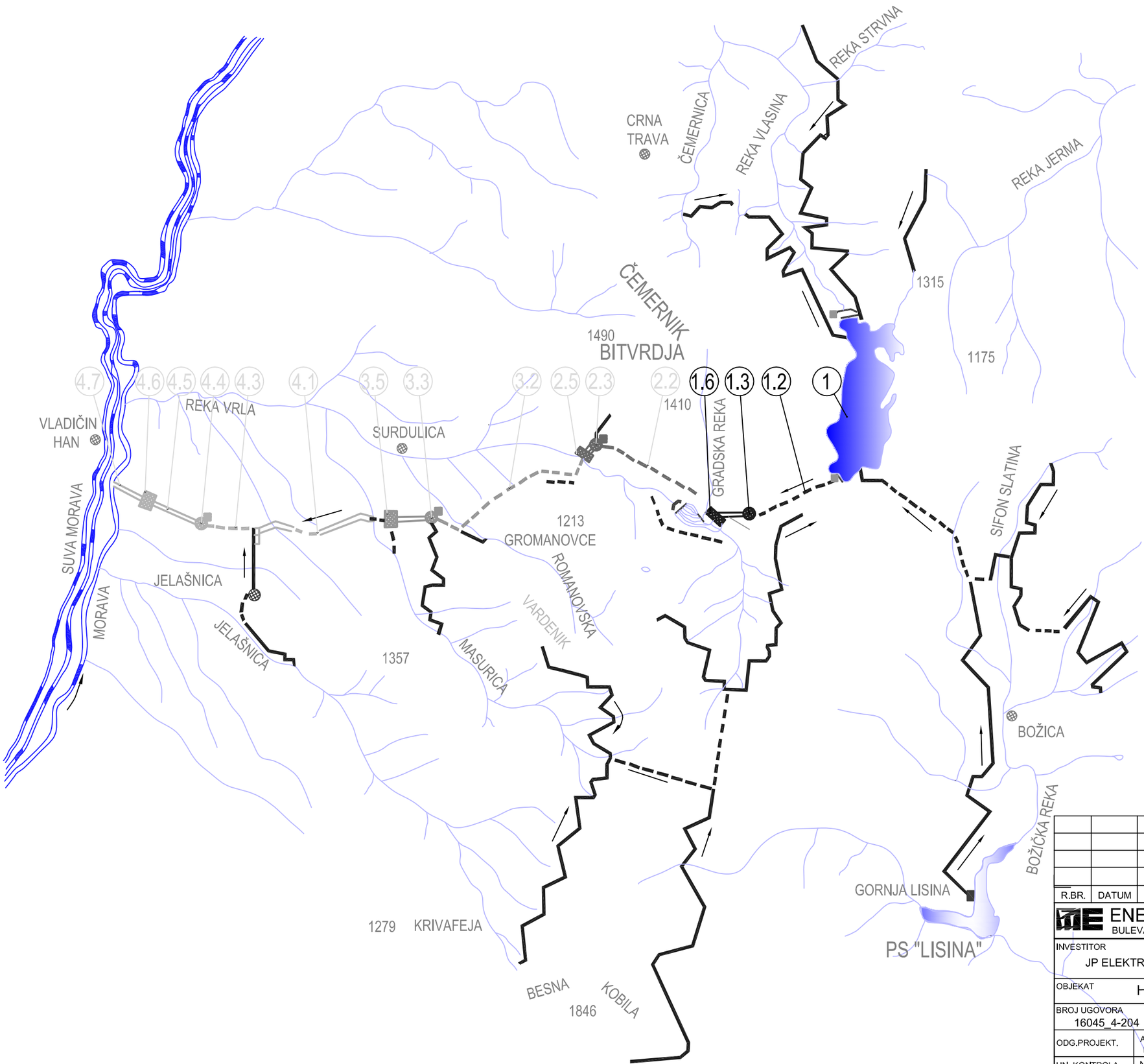
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATE ĆE INSTALACIJE ZA VLASINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: KATASTARSKO STANJE SA PREDMETNIM OBJEKTIMA NA HE VRLA 1	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Dragana Aleksić,dipl.inž.geod.	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Blagota Uljarević,dipl.inž.geod.	DEO PROJEKTA: HG	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-1.1-1 / BR.CRT./IZMENA: 1.1
ŠEF PROJEKTA	Todora Lazić,dipl.inž.el.		

LEGENDA

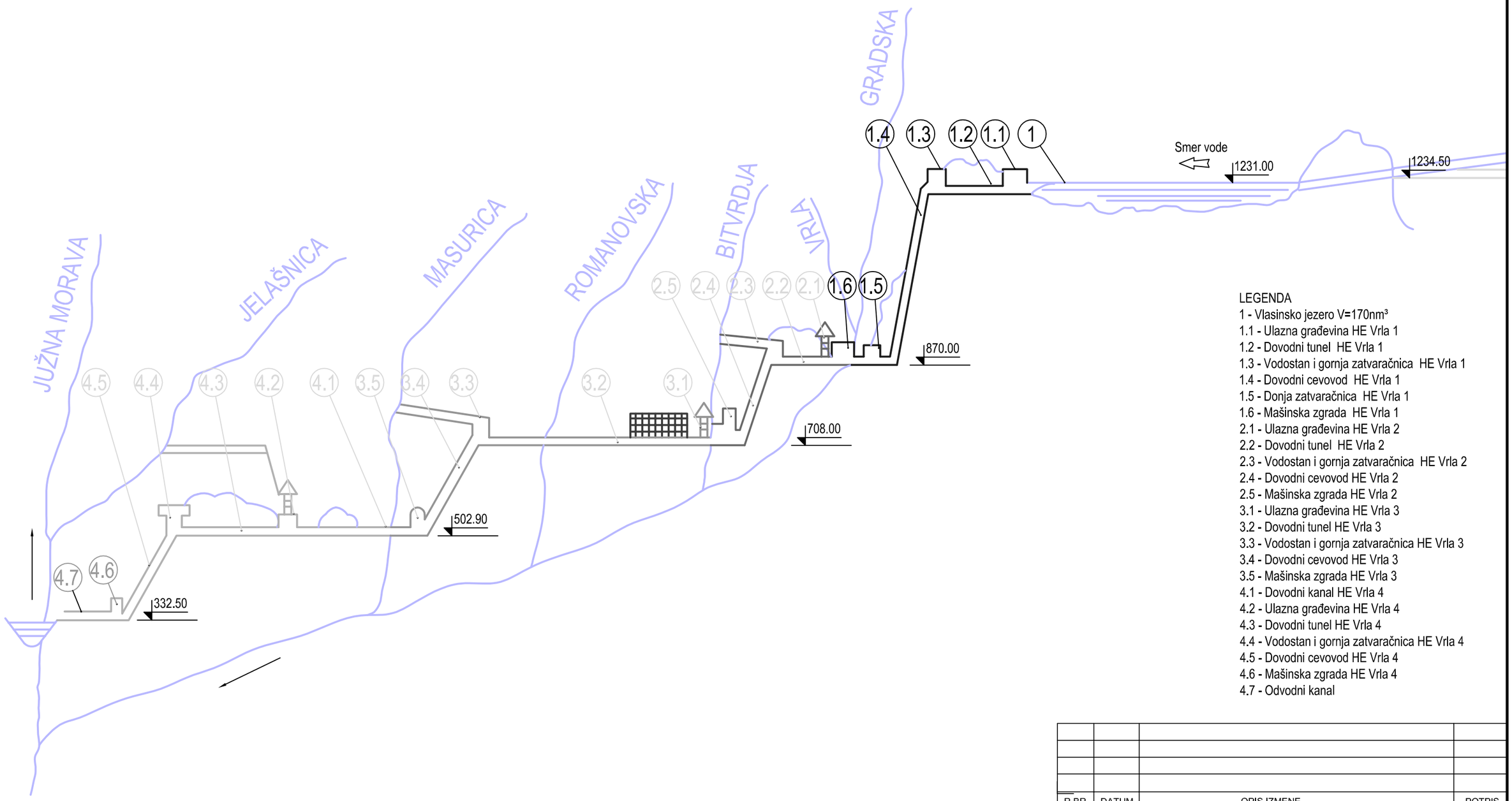
1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: VLASINSKE HE Osnova postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.: Aleksandar Petrović,dipl.inž.maš. br.licence: 332E95807		RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 2 LIST: 1
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.		DEO PROJEKTA: M	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-02-1 BR.CRT./IZMENA: 02
ŠEF PROJEKTA: Todora Lazić,dipl.inž.el.			



LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: Vlasinske HE presek postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Aleksandar Petrović,dipl.inž.maš. br.licence: 332E95807	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 2 LIST: 2
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: M	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-02-2 BR.CRT./IZMENA: 02
ŠEF PROJEKTA	Todora Lazić,dipl.inž.el.		

DV 110 kV PRAVAC BREZNIK (BUGARSKA)
Al/Č 150/25 mm²
(DV br.140)

DV 110 kV PRAVAC PAP LISINA
Al/Č 150/25 mm²
(DV br.1123)

DV 110 kV PRAVAC HE VRLA 3
Al/Č 150/25 mm²
(DV br.194)

DV 110 kV PRAVAC HE VRLA 2
Cu 95 mm²
(DV br.111)

-TV4
8,8 ηF
I: kl.0,2, 25 VA
II:1/3P, 75 VA
110/0.1/0.1 kV
√3/√3/√3

-F1/-F2/-F3
108 kV, 10 kA

-L
630 A, 0,5 mH
Δf=(200-400) kHz

-Q8

-Q9
1250 A, 31,5/80 kA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2, 30 VA
II:1/3P, 100 VA
110/0.1/0.1 kV
√3/√3/√3

-TA1/-TA2/-TA3
2x300/1/1/1/1/1 A
I: kl.0,2; Fs 10; 120 %; 5 VA
II: kl.0,2; Fs 10; 120 %; 15 VA
III: kl.0,5; Fs 10; 120 %; 30 VA
IV: 5P30; 120 %; 30 VA
V: 5P30; 120 %; 30 VA

-Q0
3150 A, 40/100 kA

Cu 150 mm²

-Q1
1250 A, 31,5/80 kA

Gs — E1 — E2 — E3 — E4 — E5 — E6 — E7 — E8 — E9 — E10 — Gs

Si 123, (230/550 kV), 50 Hz
Cu 185 mm²

-Q1
400 A

-Q0
1250 A; 3600 MVA

-F1
90 kV; 10 kA

-Q1
1000 A

-Q0
1250 A; 3600 MVA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2,30 VA
II:1/3P,100 VA
110/0.1/0.1 kV
√3/√3/3

-TA1/-TA2/-TA3
2x100/1/1 A

-TA1/-TA2/-TA3
4x100/5/5/5 A

-T1
16 MVA, YNd 5
121/6,3 kV
uk=10,4 %

-T2
17.5 MVA, YNd 5
115/6,3 kV
uk=11,1 %

-T3
16 MVA, YNd 5
121±5%/6,3 kV
uk=10,5 %

-T4
16 MVA, YNd 5
121±5%/6,3kV
uk=10,5 %

-T2
6/√3/0,1/√3/0,1/3 kV
kl. 0,5; 60 VA

-T2
6/√3/0,1/√3/0,1/3 kV/kV
kl. 0,5; 60 VA

-T4
6/0,1 kV

-G1
16 MVA
cos φ=0,8
Un=6,0 kV +15% -5%

-G2
16 MVA
cos φ=0,8
Un=6,0 kV +15% -5%

-G3
15,75 MVA
cos φ=0,9
Un=6,3 kV ±5%

-G4
15,75 MVA
cos φ=0,9
Un=6,3±5% kV

-TA1/-TA2/-TA3
2000/5/5/A

6/√3/0,1 kV

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE ZA VLASINSKE HE
OBJEKAT: HE VRLA 1	CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE POSTOJEĆE STANJE
BROJ UGOVORA: 16045_4-204 / DATUM: 04.2017. / FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204 / RAZMERA / LISTOVA: 2 / LIST: 1
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: E / ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-03-1 / BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA: Todora Lazić,dipl.inž.el.	

DV 110 kV PRAVAC BREZNIK (BUGARSKA)
Al/Č 150/25 mm²
(DV br.140)

DV 110 kV PRAVAC PAP LISINA
Al/Č 150/25 mm²
(DV br.1123)

DV 110 kV PRAVAC HE VRLA 3
Al/Č 150/25 mm²
(DV br.194)

DV 110 kV PRAVAC HE VRLA 2
Cu 95 mm²
(DV br.111)

Gs — E1 — E2 — E3 — E4 — E5 — E6 — E7 — E8 — E9 — E10 — Gs

Si 123, (230/550 kV), 50 Hz

Cu 150 mm²

Cu 185 mm²

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0.2,30 VA
II:1/3P,100 VA
110/0.1/0.1/3 kV

-TV4
8,8 ηF
I: kl.0,2, 25 VA
II:1/3P, 75 VA
110/0.1/0.1 kV

-F1/-F2/-F3
108 kV, 10 kA

-L
630 A, 0,5 mH
Δf=(200-400) kHz

-Q8

-Q9
1250 A, 31,5/80 kA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2, 30 VA
II:1/3P, 100 VA
110/0.1/0.1 kV

-TA1/-TA2/-TA3
2x300/1/1/1/1/1 A
I: kl.0,2; Fs 10; 120 %; 5 VA
II: kl.0,2; Fs 10; 120 %; 15 VA
III: kl.0,5; Fs 10; 120 %; 30 VA
IV: 5P30; 120 %; 30 VA
V: 5P30; 120 %; 30 VA

-Q0
3150 A, 40/100 kA

-Q1
1250 A, 31,5/80 kA

-Q1
123 kV; 1250 A

-Q0
123 kV; 3150 A; 3500 MVA

-F1
90 kV; 10 kA

-TA1/-TA2/-TA3
2x100/1/1/1/1 A
110/123 kV
I: kl.0,2; 5 VA; Fs 10
II: kl.0,5; 15 VA; Fs 10
III: 5P20; 30 VA
IV: 5P20; 30 VA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2, 30 VA
II:1/3P, 100 VA
110/0.1/0.1 kV

-TA

-T01
20 MVA, YNd 5
121/6,3 kV
uk=10,5 %

-T02
20 MVA, YNd 5
121/6,3 kV
uk=10,5 %

-T03
20 MVA, YNd 5
121/6,3 kV
uk=10,5 %

-T04
20 MVA, YNd 5
121/6,3 kV
uk=10,5 %

100/1/A/A
15 VA, 5P20

-TV03
(6,3/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3) kV/kV
kl. 02; 30 VA
3P; 50 VA

-TV02
6/0,1 kV

-G2
16 MVA
cos φ = 0,9
Un=6,3 kV ±5%

-G3
16 MVA
cos φ = 0,9
Un=6,3 kV ±5%

-G4
16 MVA
cos φ = 0,9
Un=6,3 kV ±5%

-TV4/-TV5/-TV6
(6/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3) kV/kV
kl. 05; 50 VA
6P; 30 VA

-TV1/-TV2/-TV3
(6/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3) kV/kV
kl. 05; 50 VA
6P; 30 VA

-TA11/-TA12/-TA13
2000/5/5/A/A
I: kl.0,2, Fs 5; 15 VA
II:kl. 5P15, 25 VA

-TA21/-TA22/-TA23
2000/5/5/5 A/A
I: kl.0,5, Fs 5; 10 VA
II:kl. 1, Fs 5; 30 VA
III: 5P10; 30 VA

-TA21/-TA22/-TA23
2000/5/5/5 A/A
I: kl.0,5, Fs 5; 30 VA
II:kl. 1, Fs 5; 60 VA
III: 5P20; 30 VA

-Qz

+TV01
6/0,1 kV
-Rz=450 Ω

-TV7
6/0,1kV/kV
-Rz=1,5 Ω

NAPOMENA:

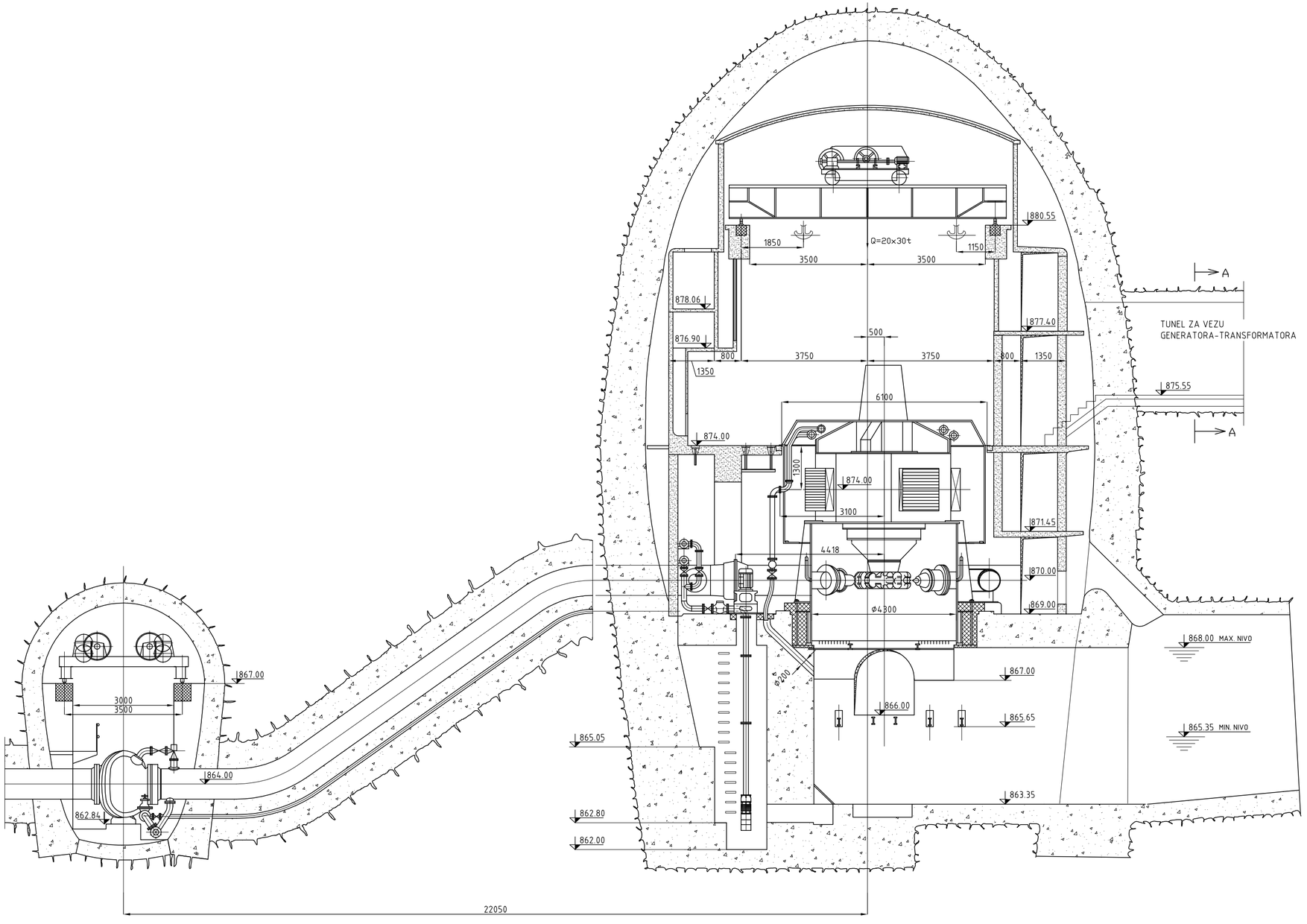
* - NOVOPROJEKTOVANA OPREMA

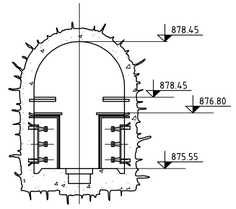
** - OPREMA ČIJA JE UGRADNJA U TOKU (NIJE PREDMET OVOG PROJEKTA)

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE ZA VLASINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350 I 436 10; 352 I 446 10		RJ: 110-204	RAZMERA:	LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.		DEO PROJEKTA: E	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-03-2	BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA: Todora Lazić,dipl.inž.el.				





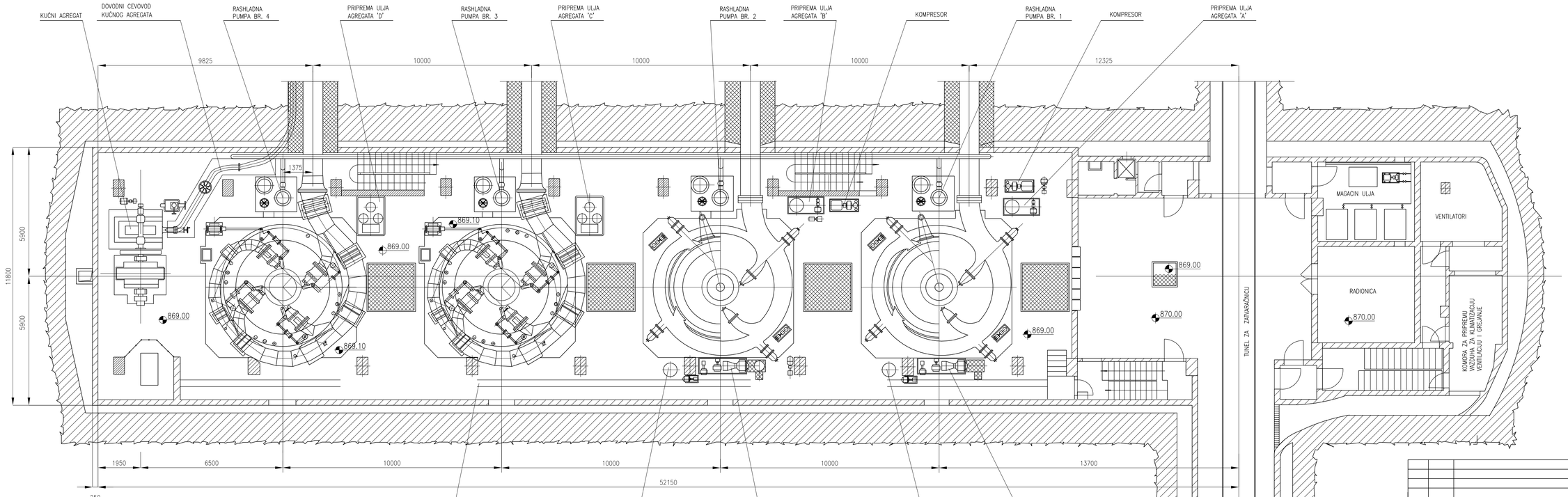
PRESEK A-A

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE ZA VLASINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA POPREČNI PRESEK POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Aleksandar Petrović,dipl.inž.maš. br.licence: 332E95807	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: M	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-04-1
ŠEF PROJEKTA	Todora Lazić,dipl.inž.el.		

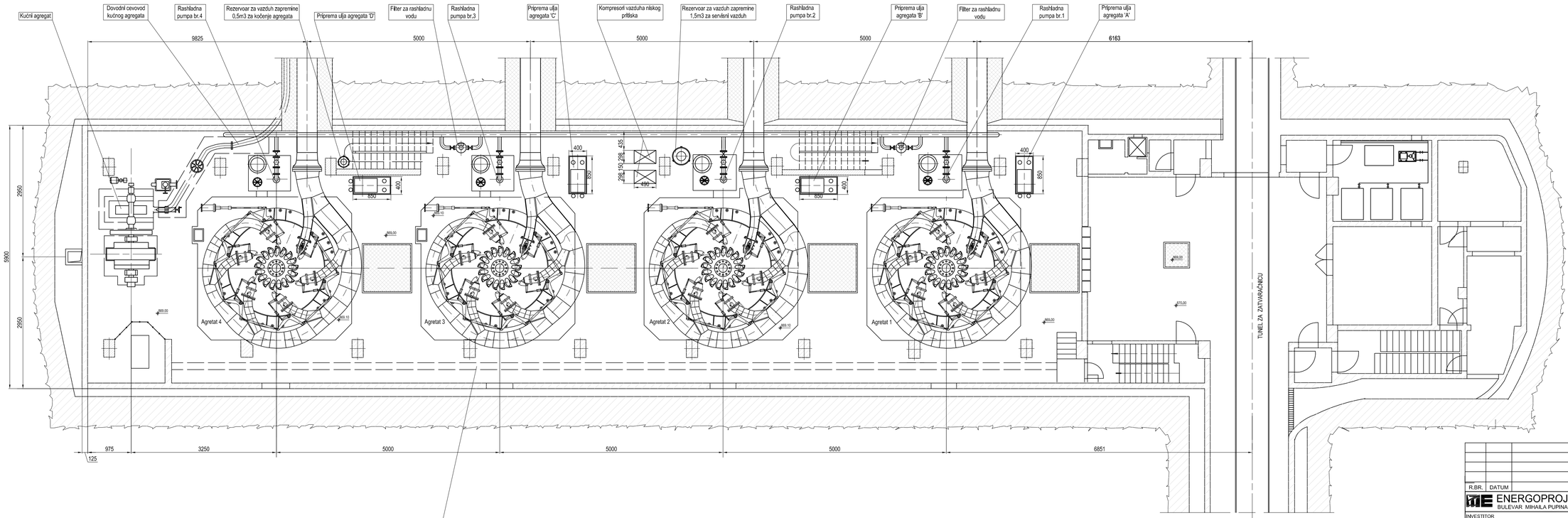
LISTOVA: 1
LIST: 1
BR.CRT./IZMENA: 04



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE ZA VLASINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 869,00 POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.: Aleksandar Petrović, dipl.inž.maš., br.licence: 332E9507		RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA: Nenad Lazić, dipl.inž.el.		DEO PROJEKTA: M	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-4-01-204-05-1
ŠEF PROJEKTA: Todora Lazić, dipl.inž.el.		LISTOVA: 1 LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 05



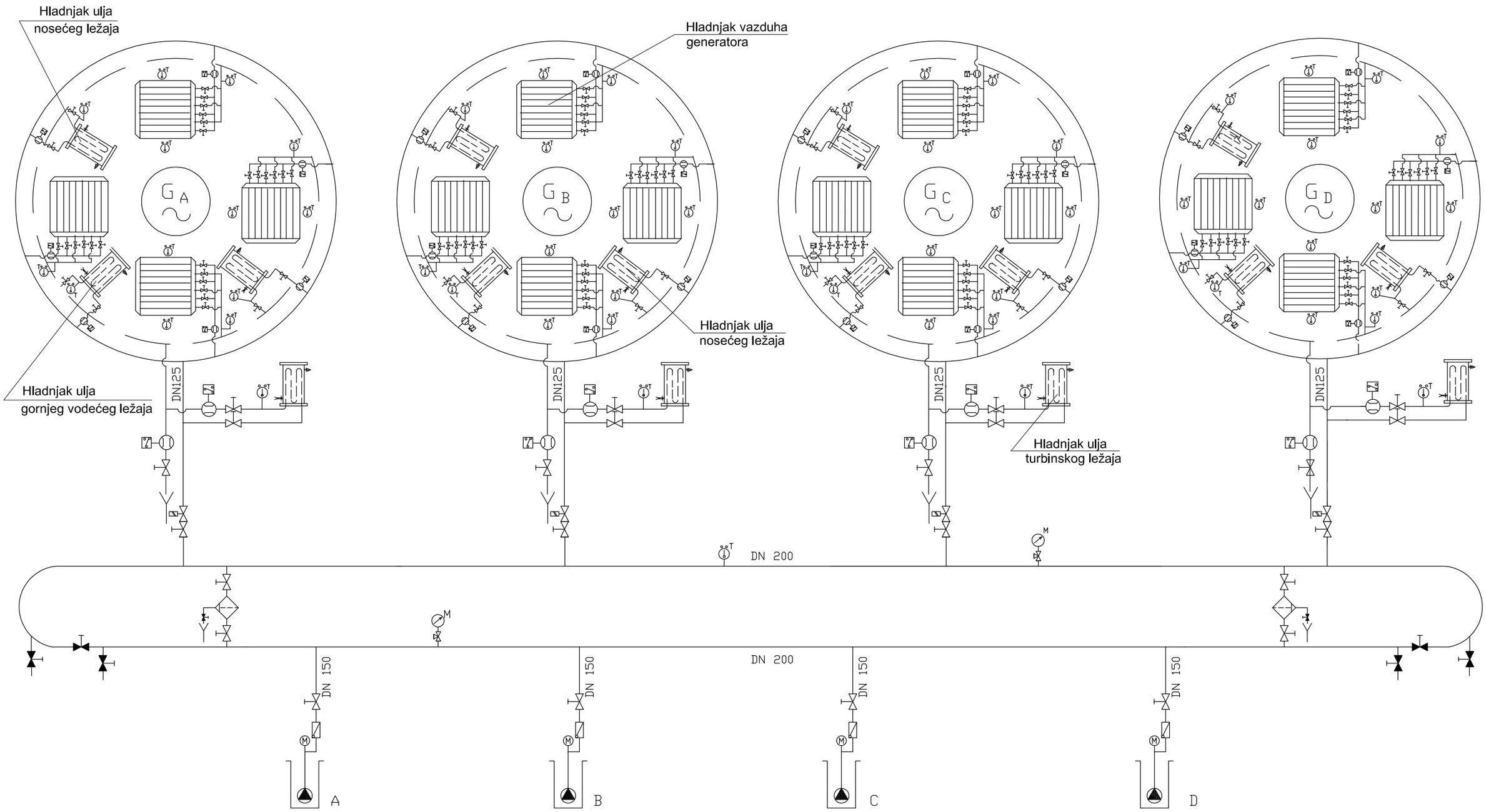
Napomena:

Preseci A-A; Detalji pumpe i B-B; Detalji filtera
dati su na crtežu br. M-I-24

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE ZA VLAŠINSKE HE	
OBJEKAT: HE VRLA 1		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 869,00 NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 16045_4-204	DATUM: 04.2017. FAZA: IDR	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 LISTOVA: 1 LIST: 1
ODG.PROJEKT.: Aleksandar Petrović,dipl.ing.mašinac, br.licence: 332E935607		DEO PROJEKTA: M	ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-4-01-204-06-1 BR.CRT./IZMENA: 06
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.ing.el.			
ŠEF PROJEKTA: Todora Lazić,dipl.ing.el.			



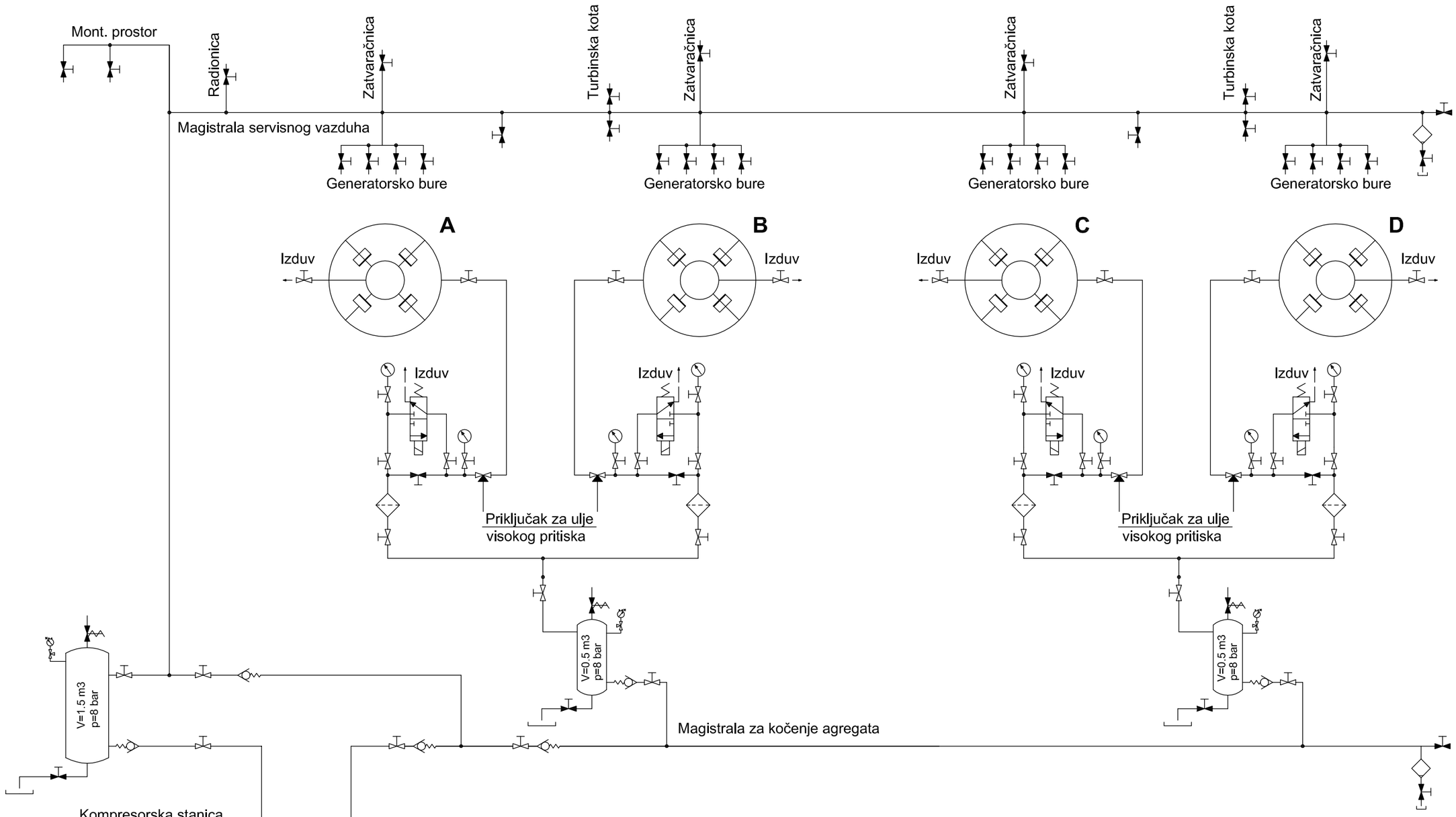
Legenda:

- Radna pumpa
- Ručni zasun
- Nepovratna klapna
- Živin termometar
- Manometar
- Indikator protoka sa el.kontaktom
- El.kontaktni termometar
- Termo davač
- Izlaz u drenažu
- Filter za vodu
- El.magnetni ventil
- Hladna voda
- Upotrebljena voda

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE
OBJEKAT: HE VRLA 1	CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA HLADJENJA AGREGATA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE
BROJ UGOVORA: 16045_4-204 / DATUM: 04.2017. / FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Aleksandar Petrović,dipl.inž.maš. br.licence: 332E95807	RJ: 110-204 / RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: M / ŠIFRA CRTEŽA: 16045_4-I-01-204-07-1 / BR.CRT./IZMENA: 07
ŠEF PROJEKTA: Todora Lazić,dipl.inž.el.	



Legenda:

- Kompresor
- Filter (prečistač vazduha)
- Vazdušni hladnjak
- Ručni ventil
- Ručni ventil sa priklj. za pneum alate
- Nepovratni ventil
- Ventil sigurnosti
- Kondenzacioni lonac
- El. kontaktni manometar sa trakastom slavinom
- El. magnetni razvodni ventil
- Trokraki ventil

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLAŠINSKE HE
OBJEKAT: HE VRLA 1	CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE

BROJ UGOVORA	DATUM	FAZA
16045_4-204	04.2017.	IDR

ODG.PROJEKT.	Aleksandar Petrović,dipl.inž.maš. br.licence: 332E95807	RJ 110-204	RAZMERA -	LISTOVA 1 / LIST 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA M	ŠIFRA CRTEŽA 16045_4-I-01-204-08-1	BR.CRT./IZMENA 08
ŠEF PROJEKTA	Todora Lazić,dipl.inž.el.			

„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT II: HE VRLA 2

0 – GLAVNA SVESKA



23005_1-IDR-II-00

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, april 2024

0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT II: HE VRLA 2

0 - GLAVNA SVESKA

Investitor:	„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 2, na katastarskoj parceli br. 3409 i 3410, katastarska opština Bitvrđa, u mestu Surdulica
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	Marinković B. Biljana Marinković Digitally signed by Biljana Marinković Date: 2024.04.19 09:06:28 +02'00'
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Odgovorno lice projektanta:	Bratislav Stišović, dipl.inž. Direktor
Potpis:	ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d. II Bratislav Stišović Digitally signed by Bratislav Stišović Date: 2024.04.19 09:07:28 +02'00'
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-II-00
Mesto i datum:	Beograd, april 2024.

0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

0.1.	**Naslovna strana glavne sveske**
0.2.	**Sadržaj glavne sveske**
0.3.	**Odluka o imenovanju glavnog projektanta**
0.4.	**Izjava glavnog projektanta**
0.5.	**Sadržaj tehničke dokumentacije**
0.6.	**Podaci o projektantima**
0.7.	**Podaci o objektu i lokaciji**
0.8.	**Sažeti tehnički opis**
0.9.	**Predmer i predračun**
0.10	**Izvodi iz katastarskog lista nepokretnosti**
0.11.	**Kopije važećih dozvola i uslova**
0.12.	**Grafički prilozi**

0.3. ODLUKA O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

G L A V N I P R O J E K T A N T

za izradu Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE – Objekat II: HE Vrla 2:

HE Vrla 2 br.kat.parc 3409 i 3410 KO Bitvrđa, u mestu Surdulica

određuje se:

Biljana Marinković, dipl.inž.maš., licenca br. 332 И00468 19

Investitor: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., Balkanska 13, Beograd

Odgovorno lice / zastupnik: Vladimir Petrović, dipl.inž.

Potpis:

ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЋ 012867472 Sign

Digitally signed by ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЋ 012867472 Sign Date: 2024.04.19 07:27:11 +02'00'

Mesto i datum: Beograd, mart 2024.

0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

Glavni projektant Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE - Objekat II:

HE Vrla 2 br.kat.parc 3409, 3410 KO Bitvrđa, u mestu Surdulica

Biljana Marinković, dipl.inž.maš.

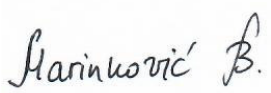
I Z J A V LJ U J E M

da su delovi projekta Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE – Objekat II: HE Vrla 2, međusobno usaglašeni, da podaci u glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta.

0.	GLAVNA SVESKA	br. 23005_1-IDR-II-00
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-II-04-01
6.	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-II-06-01
Prilog	STRUČNO MIŠLJENJE ZA POTREBE PRODUŽENJA VODNE DOZVOLE ZA SISTEM VLASINSKIH HIDROELEKTRANA HE „VRLA 1“, HE „VRLA 2“, HE „VRLA 3“ I HE „VRLA 4“	

Glavni projektant Biljana Marinković, dipl.inž. maš.

Broj licence: 332 И00468 19

Potpis: 

Broj tehničke dokumentacije: 23005_1-IDR-II-00

Mesto i datum: Beograd, mart 2024. god.

0.5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE

PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME

ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT II: HE VRLA 2

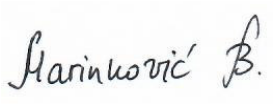
za rekonstrukciju postojećeg objekta

KO Bitvrđa, u mestu Surdilica
Katastarske parcele: 3409, 3410

0.	GLAVNA SVESKA	br. 23005_1-IDR-II-00
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-II-04-01
6.	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-II-06-01
Prilog	STRUČNO MIŠLJENJE ZA POTREBE PRODUŽENJA VODNE DOZVOLE ZA SISTEM VLASINSKIH HIDROELEKTRANA HE „VRLA 1“, HE „VRLA 2“, HE „VRLA 3“ I HE „VRLA 4“	

0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA

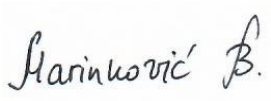
0. GLAVNA SVESKA:

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	

4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Velika Licenca:	Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine, Oznaka licence: P051E1, PO51E4
Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.inž.el.
Broj licence:	350 I 436 10
Potpis:	

6. PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA:

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Velika Licenca:	Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine, Oznaka licence: P050M2, PO51M2
Odgovorni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	

0.7. PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

0.7.1. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	Hidroelektrana - **HE Vrla 2**	
vrsta radova:	rekonstrukcija	
kategorija objekta:	G	
klasifikacija pojedinih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
		230201 – Objekti i oprema za proizvodnju električne energije npr. Hidroelektrane, termoelektrane za ugalj, nuklearne elektrane, elektrane na vetar
		215130 - Građevine na rekama i kanalima (ustavi, mostovi i tuneli na kanalima), izgrađene obale i putevi za tegljenje uz obalu
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan opštine Surdulica (''Službeni glasnik grada Vranja'', br. 34/2016)	
Mesto:	Bitvrđa	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	k.p. br. 3409 KO Bitvrđa k.p. br. 3410 KO Bitvrđa	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu koji su predmet zahteva	k.p. br. 3409 KO Bitvrđa k.p. br. 3410 KO Bitvrđa	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak, ili pristup na javnu saobraćajnicu:	k.p. br. 3409 KO Bitvrđa k.p. br. 3410 KO Bitvrđa	

PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:	
priključak na vodovod i kanalizaciju	Postojeći
Priključak na elektroenergetsku mrežu	Postojeći (Sporazum o eksploataciji objekta, zaključen između PD Đerdap i JP EMS, 19.01.2015. god.
Priključak na gasnu instalaciju	

SAGLASNOSTI:

Izdate saglasnosti:	Rešenje o sticanju statusa proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora energije	br: 312-01-00635/2018-06 datum: 23.07.2018.
	Rešenje o izdavanju vodne dozvole	br: 325-04-232/2023-07 datum: 07.08.2023.

0.7.2. OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

HIDROCENTRALA Objekat br. 1 na k.p. br. 3409 KO Bitvrđa

dimenzije objekta:	ukupna površina parcele/parcela:	4014 m^2
	ukupna BRGP nadzemno:	567 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	567 m^2
	ukupna NETO površina:	520 m^2
	površina prizemlja:	567,00 m^2
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	567,00 m^2/14.13%
	spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	P_{-1} + P + 2
	visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	H=13,50 m
	apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	726,50 m.n.m.
	spratna visina:	H_{-I} = 7,20 m; H_{MS} = 13 m; H_{PR} = 3,3 m; H_{I} = 4,48 m; H_{II} = 3,80 m.
	broj finkcionalnih jedinica/broj stanova	25
	broj parking mesta	
materijalizacija objekta:	materijalizacija fasade:	Produžni malter + fasadna boja.
	orijentacija slemena:	Jug - Zapad
	nagib krova:	12%
	materijalizacija krova:	Trapezasti lim
procenat zelenih površina:		
indeks zauzetosti:		0,14%
indeks izgrađenosti:		14,00
način grejanja		kaloriferi

druge karakteristike objekta:	
predračunska vrednost objekta:	**1.803.492.722,84 RSD**

ZGRADA ELEKTROPRIVREDE – Objekat br. 4 na k.p. br. 3410 KO Bitvrđa (Gornja zatvaračnica)

dimenzije objekta:	ukupna površina parcele/parcela:	10821 m^2
	ukupna BRGP nadzemno:	152,00 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	152,00 m^2
	ukupna NETO površina:	140,00 m^2
	površina prizemlja:	152,00 m^2
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	152,00 m^2/1.4%
	spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	P
	visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	H=11,50 m
	apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	872,50 m.n.m.
	spratna visina:	H_{PR} = 11,5 m
	broj finkcionalnih jedinica/broj stanova	1
	broj parking mesta	
materijalizacija objekta:	materijalizacija fasade:	Produžni malter
	orijentacija slemena:	Jug – Zapad
	nagib krova:	12%
	materijalizacija krova:	Trapezasti lim
procenat zelenih površina:		
indeks zauzetosti:		
indeks izgrađenosti:		
način grejanja		kaloriferi
druge karakteristike objekta:		
predračunska vrednost objekta:	**4.752.747,79 RSD**	

Predračunska vrednost objekta:	
HIDROCENTRALA Objekat br. 1	**1.803.492.722,84 RSD**
ZGRADA ELEKTROPRIVREDE –Objekat br. 4 (Gornja zatvaračnica HE Vrla 2)	**4.752.747,79 RSD**
HIDROELEKTRANA VRLA 2, KO Bitvrđa, Surdulica	**1.808.245.470,63 RSD**

0.8. SAŽETI TEHNIČKI OPIS

0.8.1. SAŽETI TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA

0.8.1.1. Opšti opis sistema Vlasinskih HE

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3 i 4 koje prate korito reke Vrle i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1, 2, 3 i 4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje. U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata sa pripadajućom i pratećom opremom, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje preko koga su Vlasinskih HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1,2,3,4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107 hm^3, dok HE Vrla 2, 3 i 4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje vode čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hm^3, i za svoj rad koriste vodu koja dolazi, u najvećoj meri, iz prethodne elektrane ali i iz reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske i Masuričke reke (HE Vrla 3). Potom se voda iz HE Vrla 4 odvodi u reku Južnu Moravu.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za prvu fazu i 10 m^3/s za drugu fazu.

Bruto pad elektrana je sledeći: Vrla 1 - 333,0 m, Vrla 2 – 158,0 m, Vrla 3 - 206,4 m i Vrla 4 - 171,1 m, čime je iskorišćen raspoloživi pad od Vlasinskog jezera (1213,00) do reke Južne Morave (332,50).

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 57 MW, a druge faze 70 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 127 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW, pojedinačno.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

0.8.1.2. Opšti podaci za HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m. Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu (kat. parcela 3410, pomoćni objekat). Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 mm a ispred kuglastog zatvarača na 1200 mm, a kod II-faze od 1700 do 1500 mm a ispred kuglastog zatvarača na 1200 mm.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju. Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi (kat.parcela 3409, hidrocentrala) su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s. Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

0.8.2. SAŽETI TEHNIČKI OPIS REKONSTRUKCIJE OPREME NA HE VRLA 2

Predmet rekonstrukcije su proizvodni agregati, prateći i pomoćni elektromašinski sistemi agregata i elektrane i hidromehanička oprema na objektu HE Vrla 2.

Osnovni cilj rekonstrukcije je da se obezbedi pouzdan i siguran rad hidroelektrane u narednom eksploatacionom periodu od 40 godina.

Pored toga, rekonstrukcijom su postignuti i sledeći pozitivni efekti:

- Povećava se instalisana snaga HE za oko 8 MW, na osnovu povećanja protoka kroz agregate prve faze (sa 8 na 9,5 m^3/s) i druge faze (sa 10 na 10,5 m^3/s), i na osnovu povećanja stepena korisnosti koje iznosu u proseku 3%-5% kod agregata I-

faze i 1%-3% kod agregata II-faze, za opseg protoka od minimalnog do maksimalnog,

- Smanjuje se mogućnost za zagađenje životne sredine.

Rekonstrukcijom je predviđen sledeći obim radova:

Mašinska oprema

Rekonstrukcijom je obuhvaćena sledeća mašinska oprema: Fransis turbine, turbinski regulatori, sistem hlađenja agregata, sistem vazduha niskog pritiska, hidromehanička oprema dovodnih i odvodnih organa.

➢ **Turbine**

Projektom je predviđeno da se postojeće turbine na HE Vrla 2 kompletno zamene novim Francis turbinama, vertikalnog izvođenja.

Ugradnjom novih turbina postižu se sledeći energetski parametri:

- rad u oblasti protoka od 6 do 10,5 m^3/s,
- stepen korisnosti iznad 91% u najvećem delu radne oblasti,
- nominalana snaga 13.7 MW,
- maksimalna snaga od 14,5 MW .

➢ **Sistem turbinske regulacije**

Rekonstrukcija sistema turbinske regulacije agregata u HE Vrla 2, podrazumeva kompletnu zamenu postojećih regulatora hidrauličko-mehaničkog tipa sa novim regulatorima elektronskog tipa.

➢ **Sistem hlađenja agregata**

Zadržava se postojeći koncept hlađenja agregata što podrazumeva zahvatanje vode pumpama iz donje vode elektrane, njen transport cevnom mrežom do potrošača (generatorski hladnjaci, hladnjaci ulja), i odvođenje od potrošača cevima u donju vodu.

Rekonstrukcija sistema hlađenja agregata u HE Vrla 2 podrazumeva ugradnju nove opreme što obuhvata sledeće: pumpe, filtere, cevnu armaturu, cevnu mrežu, mernu i signalizacionu opremu.

➢ **Sistem vazduha niskog pritiska**

Novi sistemi vazduha niskog pritiska imaće sledeću namenu:

- za kočenje agregata,
- za potrebe rada pneumatskih alata.

Obim radova na sistemu niskog pritiska u HE Vrla 2 obuhvata sledeće:

- ugradnju novih kompresorskih agregata vijačanog tipa sa merno regulacionom opremom,
- ugradnju novih rezervoara vazduha,
- izgradnju instalacije (cevovodi, armatura, merna oprema) za distribuciju vazduha do potrošača kroz mašinsku zgradu.

➢ **Hidromehanička oprema dovodnih organa i cevovodi**

Leptirasti zatvarači u gornjoj zatvaračnici

Rekonstrukcija leptirastih zatvarača I i II-faze u gornjoj zatvaračnici HE Vrla 2 obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije svih zatvarača,

- ugradnju pumpnoog agregata na elektromotorni pogon za pripremu ulja pod pritiskom na radnim zatvaračima I-faze,
- ugradnju pumpnoog agregata na elektromotorni pogon za pripremu ulja pod pritiskom na remontnim zatvaračima I-faze,
- ugradnju reduktora na elektromotorni pogon, sa pratećim elektro ormanima napajanja i komandovanja na remontnim zatvaračima I-faze,
- kapitalni remont pogona na radnim i remontnim zatvaračima II-faze,
- zamenu postojećih zasuna na optočnim vodovima leptirastih zatvarača I i II faze sa zasunima na elektromotorni pogon, kao i kompletnu zamenu cevi.

Predturbinski zatvarači - Kuglasti zatvarači

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći predturbinski kuglasti zatvarači I i II-faze u HE Vrla 2 kompletno zamene novim zatvaračima, istih tehničkih karakteristika, uključujući i kompletnu zamenu servomotora i postojeće automatike za pogon zatvarača. Pogon zatvarača će biti preko servomotora koji se snabdeva uljem iz sistema turbinske regulacije. U sklopu zamene predturbinskog zatvarača izvršiće se i zamena montažno – demontažne prirubnice predturbinskih zatvarača.

Sifonski zatvarač

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći zatvarač remontuje i zadrži za dalju upotrebu. Remont zatvarača podrazumeva peskarenje, zamenu zaptivača i popravku oštećenih delova, nanošenje nove antikorozivne zaštite.

Cevovodi

Rekonstrukcija cevovoda I i II-faze u HE Vrla 2 obuhvata sledeće:

- ispitivanja cevovoda radi utvrđivanja stanja zidova cevi i zavarenih spojeva, i ako za tim ima potrebe izvođenje dodatnih ojačanja,
- delimična AKZ na oštećenim mestima.

Elektro oprema

Rekonstrukcijom je obuhvaćena sledeća elektro oprema: generatori, sistem pobude generatora, oprema generatorskog napona, sopstvena potrošnja elektrane, sistem električnih zaštita, sistem upravljanja agregatima i elektranama, sistemi trajnog praćenja stanja agregata i oprema za merenje hidrauličkih veličina.

➢ **Generatori**

Projektom je predviđena zamena generatora novim sledećih karakteristika:

- Nazivna snaga: 15,75 MVA;
- Nazivni napon: 6,3 kV;
- Opseg regulacije napona: -15% do +5%;
- Nazivna frekvencija: 50 Hz;
- Nazivni faktor snage: 0,85ind./0,95kap.;
- Stepen korisnog dejstva: ≥0,975;
- Nazivni broj obrtaja: usklađen sa br.obrtaja turbine;

Agregati na HE Vrla 2 će i nakon rekonstrukcije imati:

- Kombinovani (radijalno – aksijalni) ležaj u gornjem krstu generatora;
- Vodeći (radijalni) ležaj u donjem krstu generatora;
- Turbinski vodeći ležaj.

Generatori će biti opremljeni sa svim pomoćnim sistemima i uređajima potrebnim za rad, održavanje i montažu, kao što su:

- Sistem za hlađenje generatora;
- Sistem za mehaničko kočenje agregata i podizanje rotora;
- Oprema za merenje i nadzor;
- Grejači generatora;
- Monitoring sistemi agregata (monitoring vibracija agregata, monitoring vazdušnog zazora i monitoring parcijalnih pražnjenja);
- Specijalni i drugi alati (alat za nošenje rotora, alat za nošenje statora, specijalna užad i sajle za demontažno/montažne radove, postolje za montažu rotora, alat za održavanje i slično).

➢ **Sistem pobude generatora**

Postojeći sistem pobude je statički, novije generacije i dimenzionisan je za moguće povećanje snage generatora od 10%, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju sistema na nove generatore, podešavanje parametara, ispitivanje i puštanje u pogon.

➢ **Oprema generatorskog napona**

Projektom je izvršena provera opreme u odnosu na parametre novih generatora. Projektom su predviđeni radovi na zameni šinskih veza generatora, otpornika za uzemljenje zvezdišta na generatorima, kao i mernih transformatora na izvodima i u zvezdištu generatora.

➢ **Sopstvena potrošnja elektrane**

Razvod napona 0,4kV

Projektom je predviđena rekonstrukcija glavnog razvoda 0,4kV i kablovi na HE Vrla 2, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata i pomoćnih pogona na nivou elektrane, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača na nivou elektrane.

Za potrebe napajanja novih potrošača pomoćnih pogona agregata je predviđena rekonstrukcija podrazvoda 0,4kV u komandnim tablama agregata i kablovi na HE Vrla 2, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača agregata.

Izvori i razvod napona 220Vjss

Projektom je predviđena ugradnja novih aku baterija i novih ispravljača, odgovarajućeg kapaciteta.

➢ **Sistem električnih zaštita**

Postojeći sistemi električnih zaštita agregata, transformatora, razvodnih postrojenja su numerički, novije generacije, tako da su projektom predviđeni radovi na podešavanju parametara zaštitnih funkcija, ispitivanje i puštanje u pogon.

➢ **Sistem upravljanja agregatima i elektranama**

Postojeća oprema upravljanja agregatom i elektranom je savremena, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju nove preme agregata za potrebe signalizacije i upravljanja, podešavanju parametara i softvera SCADA sistema, ispitivanje i puštanje u pogon.

➢ **Sistemi trajnog praćenja stanja agregata**

Tokom zamene postojećih agregata, projektom je predviđena:

- instalacija opreme monitoringa vibracija agregata,
- instalacija opreme monitoringa vazdušnog zazora između rotora i statora generatora,

- instalacija opreme monitoringa parcijalnih pražnjenja generatora,
- kao i ispitivanje i puštanje u pogon nove opreme.

➢ **Oprema za merenje hidrauličkih veličina**

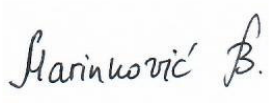
Projektom je predviđena ugradnja merne opreme (senzora, pretvarača signala, napojnih elemenata i dr.) za merenje sledećih hidrauličkih veličina

- Merenje dotoka vode - kanal Bitvrđa,
- Monitoring pucanja cevovoda.

Signali sa merne opreme se uvode u SCADA sistem na nivou elektrane.

Građevinski radovi

Projektom su predviđeni radovi koji prate rekonstrukciju turbine i generatora, na prilagođenju sekundarnih betona.

Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	22028-IDR-II-00
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024 god.

0.9. PREDMER I PREDRAČUN

0.9.1. PREDMER I PREDRAČUN ZA ZA SVESKU 4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A.	**GENERATORI**		2	**2.690.000**	**5.380.000**	**630.418.716,00**
1.	Trofazni, vertikalni, sinhroni generator za HE „Vrla 2“ sa kombinovanim ležajem u gornjem krstu i vodećim ležajem u donjem krstu, konstrukcije prilagođene za rad sa Francis turbinom, sa vazdušno hlađenim namotajima, sa hladnjacima smeštenim po obimu kućišta statora	kom.	2			
B.	**ELEKTRO OPREMA**				**335.000**	**39.254.697,00**
1.	**Oprema generatorskog napona**					
1.1.	**Oprema u zvezdištu generatora**					
1.1.1	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora I faze na HE Vrla 2**	kom.	1			
1.1.2.	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora II faze na HE Vrla 2**	kom.	1			
1.1.3.	**Naponski merni transformatori**	kom.	2x1			
1.1.4.	**Strujni merni transformatori (-TA11, TA21,TA31)**	kom.	2x3x3			
1.2.	**Oprema na izvodima generatora**					
1.2.1.	**Visokonaponski osigurači**	kom.	2x2x3			
1.2.2.	**Naponski merni transformator (-TV1/2/3)**	kom.	3			
1.2.2.	**Naponski merni transformator (-TV4/5/6)**	kom.	3			
2.	**Oprema sopstvene potrošnje elektrane**					
2.1.	**Rekonstrukcija ormana glavnog razvoda 0,4kV u HE Vrla 2**	kompl.	1			
2.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
3.	**Oprema napajanja pomoćnih pogona agregata i elektrane**					
3.1.	**Rekonstrukcija ormana podrazvoda pomoćnih napona u HE Vrla 2**	kompl.	1			
3.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
4.	**Oprema pomoćnih napona**					

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.1.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane	kompl.	1x2			
4.2.	Trofazni regulisani tiristorski ispravljač punjač za paralelan rad sa olovnom akumulatorskom baterijom opisanom pod 4.1.	kom.	1x2			
5.	**Sistem upravljanja agregatima i elektranama**					
5.1.	**Proširenje opreme u ormanima CA01 i CA02 i +TK**	kompl.	1			
5.2.	**Komandno signalni kablovi**	kompl.	1			
6.	**Sistemi trajnog praćenja stanja agregata - sistemi monitoringa**					
6.1.	**Monitoring vazdušnog zazora**	kompl.	2			
6.2.	**Monitoring parcijalnih pražnjenja**	kompl.	2			
6.3.	**Orman monitoringa agregata** sa operatorskim panelom i pomoćnom opremom ormana (osvetljenje, utičnice, grejanje i ventilacija)	kom.	2			
6.4.	**Oprema za kalibraciju pojedinih sistema**		1			
6.5.	**Operatorski panel (računar) sistema monitoringa sa odgovarajućim softverima**		2			
6.6.	**Centralni računar sistema monitoringa** sa odgovarajućim softverima i oprema za kalibraciju pojedinih sistema	kom.	1			
7.	**Oprema za merenje hidrauličkih veličina**					
7.1.	**Oprema merenja proticaja u cevovodima i monitoringa pucanja** cevovoda na bazi merenje protoka na početku i kraju cevovoda, uz korišćenje ultrazvučne metode merenja u dve ravni i dva pravca	kompl.	1			
7.2.	**Kablovske veze i instalacije** za povezivanje sa SCADA sistemom odgovarajuće hidroelektrane u cilju prenosa signala merenih veličina.	kompl.	1			

REKAPITULACIJA

Ukupno za isporuku (A+B)	**5,715,000.00 €**	**669,673,413.00 RSD**
Transport i osiguranje (5% od vrednosti opreme)	**285,750.00 €**	**33,483,670.65 RSD**
Demontaža i montaža (20% od vrednosti opreme)	**1,143,000.00 €**	**133,934,682.60 RSD**
Nespecificirano i nepredviđeno (5% od vrednosti opreme)	**285,750.00 €**	**33,483,670.65 RSD**
Ukupno	**7,429,500.00 €**	**870,575,436.90 RSD**

0.9.2. PREDMER I PREDRAČUN ZA ZA SVESKU 6. PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**					
1.	**FRANSIS TURBINA**					
1.1.	**Fransis turbina** Vertikalna, prečnika radnog kola 1560 mm.	kom.	2	2.065.000	4.130.000	483.945.966,00
	Ukupna masa turbine je oko 59 t.					
	Ukupno Fransis turbine				**4.130.000**	**483,945,966.00**
2.	**SISTEM TURBINSKE REGULACIJE**					
2.1	**Uređaj za merenje brzine obrtanja**	kom.	2	6.500	13.000	1.523.316,60
2.2	**Orman turbinskog regulatora**	kpl.	2	25.000	50.000	5.858.910,00
2.3	**Hidrauličko-upravljački sistem**	kpl.	2	130.000	260.000	30.466.332,00
2.4	**Priprema ulja pod pritiskom**	kpl.	2	50.000	100.000	11.717.820,00
2.5	**Davači položaja servomotora SA**	kpl.	2	15.000	30.000	3.515.346,00
2.6	Krajnji kontakti, pokazivači položaja, merno signalni instrumenti	kpl.	2	6.000	12.000	1.406.138,40
	Ukupno sistem turbinske regulacije				**465.000**	**54.487.863,00**
3	**SISTEM HLAĐENJA AGREGATA**					
3.1	**Pumpni agregat sa elektromotorom**	kpl.	2	9.750	19.500	2.284.974,90
3.2	**Frekventni regulator**	kpl.	2	3.600	7.200	843.683,04
3.3	**Filter za vodu**	kpl.	2	4.000	8.000	937.425,,60
3.4	**Nepovratna klapna na potisu pumpe**	kpl.	2	650	1.300	152.331,66
3.5	**Glavni zatvarači** na dovodu ka agregatima	kpl.	2	1.300	2.600	304.663,32

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
3.6	**Zatvarači na ručni pogon** DN150 NP10 Remont postojećih zatvarača	kpl.	8	600	4.800	562.455,36
3.7	**Merači protoka**	kpl.	2	2.400	4.800	562.455,36
3.8	**Merno-signalizaciona oprema**	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
3.9	**Cevni sistem**	kpl.	1	2.600	2.600	304.663,32
	Ukupno sistem hlađenja agregata				**55.600**	**6.515.107,92**
4.	**SISTEM VAZDUHA NISKOG PRITISKA**					
4.1	**Kompresorski agregat**	kom.	2	7.200	14.400	1.687.366,08
4.2	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.300	1.300	152.331,66
4.3	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.950	1.950	228.497,49
4.4	**Merno-regulaciona oprema i instrumenti** (manometri, termometri i sl.)	kom.	2	1.200	2.400	281.227,68
4.5	**Cevna armatura** DN15, DN25, DN40 / NP10	kom.	1	1.800	1.800	210.920,76
4.6	**Cevni razvod vazduha niskog pritiska**	kom.	1	2.600	3.000	351.534,60
	Ukupno sistem vazduha niskog pritiska				**24.850**	**2.911.878,27**
5.	**HMO NA DOVODNIM I ODVODNIM ORGANIMA**					
5.1	**Gornja zatvaračnica**					
5.1.1	**Radni leptirasti zatvarač I-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.2	**Pogon glavnog leptirastog zatvarača I-faze**.	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
5.1.3	**Pomoćni leptirasti zatvarač I-faze**:	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.4	**Pogon pomoćnog leptirastog zatvarača I-faze**	kom.	1	2.400	2.400	281.227,68
5.1.5	**Radni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.6	**Pomoćni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2	**Cevovodi**					
5.2.1	**Ispitivanja cevovoda I i II-faze:**	/	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.2	**Radovi manjeg obima** na sanaciji oštećenih mesta i zameni neispravnih delova na dilatacionim i elastičnim spojnicama i osloncima cevovoda.	m^2	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.3	**AKZ cevovoda I i II-faze**, sa prethodnom pripremom površina			12.000	12.000	1.406.138,40

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
	peskarenjem.					
5.3	**Donja zatvaračnica**					
5.3.1	**Predturbinski kuglasti zatvarač I i II-faze**	kom.	2	698.950	1.397.900	163.803.405,78
5.3.2	**Montažno demontažna spojnica** DN1200,PN25	kpl.	2	11.050	22.100	2.589.638,22
5.4	**Kapitalni remont sifonskog zatvarača**	kpl.	1	5.280	5.280	618.700,90
	Ukupno HMO dovodnih i odvodnih organa				**1.480.480**	**173.479.981,54**

REKAPITULACIJA

A.	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**	**6.155.450 €**	**721.284.551,19 RSD**
B.	**TRANSPORT I OSIGURANJE (≈ 5% od A.)**	**307.773 €**	**36.064.286,15 RSD**
C.	**DEMONTAŽA, MONTAŽA i PUŠTANJE U RAD (≈ 20% od A.)**	**1.231.090 €**	**144.256.910,24 RSD**
D.	**NESPECIFICIRANO (≈ 5% od A.)**	**307.773 €**	**36.064.286,15 RSD**
UKUPNO MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA (A+B+C+D)		**8.002.086 €**	**937.670.033,73 RSD**

0.9.3. ZBIRNA REKAPITULACIJA PREDMERA I PREDRAČUNA RADOVA ZA ELEKTRO I MAŠINSKU OPREMU

1. UKUPNO ZA SVESKU 4. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE	7,429,500.00 €	870,575,436.90 RSD
2. UKUPNO ZA SVESKU 6. MAŠINSKE INSTALACIJE	8,002,086.00 €	937,670,033.73 RSD
UKUPNO OPREMA MONTIRANA I PUŠTENA U RAD	**15.431.586 €**	**1.808.245.470,63 RSD**

0.10. IZVODI IZ KATASTARSKOG LISTA NEPOKRETNOSTI

Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

*** Број листа непокретности: 569**

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 6.12.2023. 11:03:27

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	**5d78e4d5-b0a1-4752-8cb4-96c299b47a06**
Матични број општине:	71137
Општина:	СУРДУЛИЦА
Матични број катастарске општине:	740837
Катастарска општина:	БИТВРЂА
Датум ажурности:	05.12.2023. 13:42
Служба:	СУРДУЛИЦА
1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	МЛАЂИНЕ ЊИВЕ
Број парцеле:	3409
Површина m²:	4014
Број листа непокретности:	569
Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ ИЗВАН ГРАЂЕВИНСКОГ ПОДРУЧЈА
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m²:	567
Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ПРИВАТНА
Удео:	3232/4014
Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	**НЕ (више информација)**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ДРЖАВНА РС
Удео:	782/4014
Терети на парцели - Г лист	
Терет број:	*
Врста терета:	ДЕЛОВИ ЗГРАДЕ СЕ НАЛАЗЕ И НА КАТАСТАРСКИМ ПАРЦЕЛАМА
Датум уписа:	25.9.2017.
Трајање терета:	
Датум престанка:	*
Опис терета:	*

Постоји решење на парцели које није коначно.

Забележба парцеле	
Датум:	10.3.2023. 0:00:00
Број предмета:	952-02-4-071-6030/2023

Опис:	ЗАБЕЛЕЖБА ДА ПРВОСТЕПЕНА ОДЛУКА БРОЈ 952-02-4-071-6030/2023 НИЈЕ КОНАЧНА.

2. Подаци о зградама и другим грађевинским објектима - В1 лист

Број објекта:	1
Назив улице:	МЛАЂИНЕ ЊИВЕ
Кућни број:	
Кућни подброј:	
Површина m²:	567
Корисна површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Грађевинска површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Начин коришћења и назив објекта:	ХИДРОЦЕНТРАЛА
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ИЗГРАЂЕН ПРЕ ДОНОШЕЊА ПРОПИСА О ИЗГРАДЊИ ОБЈЕКТА
Број етажа под земљом:	
Број етажа приземље:	1
Број етажа над земљом:	
Број етажа поткровље:	

Имаоци права на објекту

Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ПРИВАТНА
Удео:	1/1

Терети на објекту - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба објекта

*** Нема забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

*** Број листа непокретности: 439**

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 7.2.2024. 9:07:05

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	**5e94522c-a6d3-404c-b129-a5a116d28fdb**
Матични број општине:	71137
Општина:	СУРДУЛИЦА
Матични број катастарске општине:	740837
Катастарска општина:	БИТВРЂА
Датум ажурности:	06.02.2024. 13:41
Служба:	СУРДУЛИЦА

1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	МЛАЂИНЕ ЊИВЕ
Број парцеле:	3410
Површина m²:	10821
Број листа непокретности:	439

Подаци о делу парцеле	
Број дела:	4
Врста земљишта:	ШУМСКО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m²:	152

Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	ПРАВО КОРИШЋЕЊА
Облик својине:	
Удео:	1/1
Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	**НЕ (више информација)**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ДРЖАВНА РС
Удео:	1/1

Терети на парцели - Г лист	
Терет број:	*
Врста терета:	ДЕЛОВИ ЗГРАДЕ СЕ НАЛАЗЕ И НА КАТАСТАРСКИМ ПАРЦЕЛАМА
Датум уписа:	25.9.2017.
Трајање терета:	
Датум престанка:	*
Опис терета:	*

Забележба парцеле

*** Нема забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

0.11. KOPIJE VAŽEĆIH DOZVOLA I USLOVA

2540400-E.01.03.-772071/1-2023, 25.08.2023

AAAU9905562056168

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-04-232/2023-07
Датум: 07.08.2023. године
Београд

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
ПРИМЉЕНО: 25-08-2023 33

Орг.јед.	Број	Прилог	Вредности
	2540400-01.03-772071/1-2023		

На основу чланова 122.-126. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр.30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016, 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл.гласник РС" бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016), решавајући по захтеву подносиоца, ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ АД, Огранак ХЕ "ЂЕРДАП", "Власинске хидроелектране", Сурдулица, ул. Кеј Раде Цветковић број 15, (МБ:20053658, ПИБ:103920327), у управној ствари издавања водне дозволе, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директорке Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 119-01-4/26/2022-09 од 28.11.2022. године, доноси:

РЕШЕЊЕ
О ИЗДАВАЊУ ВОДНЕ ДОЗВОЛЕ

1. Утврђује се начин, услови и обим коришћења вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице „Врла 1", „Врла 2", „Врла 3" и „Врла 4", тј. за систем „Власинских хидроелектрана" (без ПАП „Лисина")

2. Водна дозвола се издаје на одређени период, са важношћу до 31.08.2025.год;

3. Право стечено на основу ове водне дозволе не може се пренети на друго лице без сагласности органа који је издао водну дозволу;

4. Решење о издавању водне дозволе је уписано у Уписник водних дозвола за водно подручје Морава, под редним бројем 124. од 07.08.2023. године;

5. У року важности водне дозволе потребно је:

5.1. Да се у кориту реке Власине низводно од бране „Власине", првом насељеном месту, Црна Трава, обезбеди минимални одрживи проток у количинама од 0,073 m3/s, да се низводно од бране „Врла 2" обезбеди минимално одрживи проток у количинама од 0,052 m3/s, да се у кориту реке Врле низводно од захвата ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,070 m3/s, да се у кориту Масуричке реке низводно од захвата за ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,050 m3/s и да се у кориту реке Масурице низводно од захвата ХЕ „Врла 4" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,074 m3/s;

5.2. да се, у току важења ове дозволе уради Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулација, пражњења и чишћења наталоженог наноса;

5.3. да, у периоду наиласка великих вода, Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да постројењем и евакуационим објектима и уређајима "Власинске ХЕ" управља у складу са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода;

5.4. да се, редовно врши испитивање квалитета вода, осматрање водостаја, мерење протока воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационих простора. Податке о испитивањима квалитета вода, стању и степену испуњености акумулационих простора редовно достављати Министарству надлежном за послове водопривреде, јавном водопривредном предузећу и РХМЗ-у;

5.5. да у складу са Водопривредном основом Републике Србије ("Сл.гласник РС" бр.11/2002) коришћење вода из акумулација система "Власинске ХЕ", које се до сада користило првенствено за производњу електричне енергије, треба предвидети и за снабдевање водом насеља у

општинама Владичин Хан и Сурдулица, и по потреби за задовољење корисника Пчињског подистема, у склопу Подсистема Власинско језеро (страна 44. тач.4.2 Комплексни јединствени систем водоснабдевања, Регионални системи водоснабдевања, 2) Подсистем Власинско језеро);

5.6. да режим рада и управљање акумулацијом за потребе производње електричне енергије и друге кориснике, усклади и прилагоди режиму вода, а нарочито у погледу заштите и очувања квалитета вода;

5.7. да Огранак "ХЕ Ђердап" треба да све објекте, уређаје и хидромашинску опрему, којима се обезбеђује пројектовани режим управљања акумулацијом, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, евакуација великих вода, обезбеђење минималних одрживих протока, и протока за друге кориснике за водоснабдевање, и сл. редовно одржава у исправном стању и о томе води ажурну евиденцију кроз дневник рада;

С тим у вези, потребно је и у периоду важења ове водне дозволе израдити одговарајућу техничку документацију и извршити санационе радове припадајуће бране Власина – преливна конструкција, инјекциона галерија, темељни испуст и куле затворачнице са аспекта безбедности и довођења у функционално стање;

5.8. да је Огранак "ХЕ Ђердап" дужан да евентуалне интервенције на свом објекту, које се изводе у зони постојећих водних објеката или у зони природног корита водотока, планира и изведе на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и режима тока;

5.9. обавезује се Огранак "ХЕ Ђердап" да спроводи мониторинг, предузима све мере и радове како не би дошло до загађења воде и спречи настајање акцидентног загађења акумулације и да све негативне последице и штете настале због нестручног одржавања система објеката, непредвиђених случајева, хаварија, одмах санира, настале штете и узроке отклони о свом трошку;

5.10. обавезује ее Огранак "ХЕ Ђердап" да унапређује систем управљања објектима, уређајима и хидромашинском опремом „Власинских електана“, обнавља и одржава у исправном стању објекте за техничко осматрање, хидролошке и метеоролошке станице, унапређује и обезбеђује поузданост и континуитет у прикупљању, обради и аквизицији података, развија и унапређује хидроинформациони систем – ХИС Власина за управљање режимом рада акумулације, успостави једнозначне везе хидролошких података (Q-H криве) како би се обезбедило поузадано праћење и контрола условљених ограничења у смислу захватања вода и обезбеђивања минималног одрживог протока и др.;

5.11. Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да редовно плаћа накнаду за коришћење вода;

5.12. у случају битне измене хидролошких услова или на други начин проузроковане измене режима вода, прибавити нову водну дозволу;

5.13. да се на крају важења ове водне дозволе уради Извештај (Стручно мишљење) са детаљним приказом реализованих активности из прописаних услова из ове водне дозволе (обезбеђивање техничке исправности објеката система, управљање режимом рада акумулације, спровођење потребних мониторинга, праћење стања запуњености акумулације и др.).

5.14.да се благовремено покрене процедура прибављања нове водне дозволе, са новим роком, како би престанком важности ове, ступила на снагу нова.

О б р а з л о ж е њ е

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ АД, Огранак ХЕ "ЂЕРДАП", "Власинске хидроелектране", Сурдулица, је поднео захтев овом Министарству, за издавање водне дозволе са новим роком важности за захватање и коришћење вода Власинског хидросистема, за коришћење вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице "Врла 1'", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власинских хидроелектрана" (без ПАП Лисина), који је евидентиран у писарници управе за заједничке послове републичких органа под горњим бројем.

Уз захтев је приложена следећа документација:

1. Попуњен О-5 образац захтева за издавање водне дозволе
2. Основни подаци о подносиоцу захтева и радовима,;
3. Решење о издавање водне дозволе број 325-04-00011/2021-07 од 18.01.2021.године са роком важности до 18.01.2023. године;
4. Извештај о испуњености услова за издавање водне дозволе, број 2371/1 од 07.03.2023.године, издат од ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава" - Ниш;

5. Записник о извршеном инспекцијском прегледу, сачињен од Водне инспекције – Одсек водне инспекције Лесковац за система Власинских хидроелектана, број 924-270-325-1/2023-07 од 13.01.2023.год.

6. Извештаји о испитивању квалитета површинске воде број 02-605-III/1 od 28.03.2022 и 02-241-VI/1 од 15.06.2022, урађени од Института за заштиту на раду. Нови Сад;;

7. Извештај о стању хидромеханичке опреме система Власинских хидроелектана, Огранак "ХЕ Ђердап" – сачињен од руководиоца одељења Извршења Драгољуба Илића, дипл.инж, од 22.12.2022.год;

8. Елаборат снимљених попречних профила акумулације „Власина“ урађен од предузећа „GEOMER-GROUP“ doo из Београда, септембар 2015;

9. Анализа резултата оскултационих мерења грађевинских објеката за 2019, 2020 и 2021. годину, урађена од Института за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2022.године;

10. Изјава Огранак "ХЕ Ђердап" о количинама захваћене воде на годишњем нивоу за 2022.годину за систем Власинских хидроелектрана (без ПАП Лисина) а добијена је вредност билансном једначином за систем Власинских хидроелектрана (без ПАП Лисина);

11. Оперативни план за заштиту, спасавање и одбрану од поплава за Власинске ХЕ, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, јануар-2020. године;

12. Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана ХЕ „Врла 1“, ХЕ „Врла 2“, ХЕ „Врла 3“ и ХЕ „Врла 4“, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, Београд,2023. године;

13. Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима на хидроенергетском систему „Власина“ приложен у оквиру Стручног мишљења за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана;

14. Елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода на хидроенергетском систему „Власина”, приложен у оквиру Стручног мишљења за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана.

На основу приложене и расположиве документације у архиви овог министарства констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде , шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде је у оквиру својих надлежности донело Решење о издавању водне дозволе, у складу са одредбама чл. 122-126. Закона о водама. На основу чл.14, према намени водни објекат је припадности под 1-уређење водотока, чл.15. објекат припада типу 1-брана са акумулацијом, у складу са чл.117. На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

Најближи водоток: река Врла, подслив Јужна Морава, водно подручје Морава чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Река Врла, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстана у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10).

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Плана управљања водама (Уредба Владе РС – „Сл.гласник РС број 33/2023 од 26.04.2023. документ доступан на интернет страници РДВ), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 74/2011 ;
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 96/10 ;
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016..

Хидроенергетски систем „Власина” чине акумулације Власинско језеро (запремине 165x10^6 m^3) и акумулација Лисина (запремине 9,3 x10^6 m^3), са системом канала и тунела, којим се доводи вода у Власинско језеро а из језера у четири хидроелектране ХЕ „Врла 1-4“. Акумулирање воде се врши и у

три компензационе акумулације уз ХЕ „Врла 2, 3 и 4“. Ове акумулације служе за дневно изравнање вода.

Концепција коришћења вода у систему Власинских хидроелектрана се састоји из превођења вода из горњег дела слива реке Власине и сливова Божичке и Лисинске реке у слив реке Врле, која се даље користи у четири хидроенергетске степенице „Врла 1“, „Врла 2“, „Врла 3“ и „Врла 4“.

Хидроенергетски систем „Власина“ има инсталисани проток од 18,5 m^3/s, инсталисану снагу 125,9 MW и просечну годишњу производњу од 295 GWh/год.

Брана „Власина“ је насута брана са глиненим језгром у средини насипа. Основне карактеристике бране су следеће:

- грађевинска висина 34,3 m
- висина над тереном 25,7 m
- дужина у круни 239,0 m
- ширина у круни 5,5 m
- ширина у стопи 139,28 m
- дебљина језгра у врху3,0 m
- дебљина језгра у стопи 12,0 m
- узводни нагиб 1 : 2—1 : 3
- низводни нагиб 1 : 2
- кубатура насипа 332 000 m^3
- кубатура језгра 33 000 m^3

Темељни испуст, тунел пречника 1,6 m дужине 115 m, је на десној страни, са два затварача, пропусне моћи 25m^3. Површински прелив је на левој страни бране.

Брана „Врла 2“ се налази код ХЕ „Врла 1“. Брана је насута каменом, са узводним екраном од ливеног асфалта који је заштићен бетонским плочама. Максимална пропусна моћ темељног испуста је 60 m^3/s.

Карактеристике бране су следеће:

- грађевинска висина 23,3 m
- висина над тереном 22,0 m
- дужина у круни 80,5 m
- ширина круне 6,5 m
- ширина у стопи 66 m
- узводни нагиб 1:1,4
- низводни 1:1,5
- кубатура насипа 3400 m3

Хидроелектрана „Врла 3“ нема сопствену брану, већ се снабдева из подземне акумулације.

Хидроелектрана „Врла 4“ нема сопствену брану, већ се снабдева из каналске акумулације у Масурици.

Највећи доводни канали до језера су:

-канал "Стрвна" дугачак 16 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 11,3 милиона m^3;

-канал "Чемерник" дужине 14,8 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 10 милиона m^3;

-канал "Јерма" која доводи око 3 милиона m^3, кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

-канал "Божица" са два тунела, који доводи око 17,3 милиона m^3 , кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

Електране "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4" имају следеће основне карактеристике:

1. "Врла 1" за свој рад користи висинску разлику од 343 m. До улазне грађевине вода долази отвореним каналом дужине 630 m, трапезастог облика, а одатле тунелом, дужине 2.065 m и цевоводима под притиском дужине 1.330 m.

2. "Врла 2"-овај систем почиње акумулационим басеном запремине 100 хиљада m^3, одмах испод "Врле 1". Брана је висине 23 m, дужине 80,5 m. Вода се доводи тунелом дужине 3.568 m.

3. "Врла 3" је лоцирана у селу Масурица, и ту су изравнати дотоци реке Врле, Романовске реке и Масуричке. Акумулација за изравнавање вода се састоји од лавиринта подземних, хоризонталних и вертикалних тунела, укупне дужине 2.000m, са укупним капацитетом од 50 хиљада m^3.

4. "Врла 4" је четврта степеница у систему. У њу се доводе поред претходно изравнатих и преостале воде Масуричке реке и неких мањих потока. Изравнавање вода за "Врлу 4" решено је проширењем канала у Масуричком пољу (450x100x1,75)m, чиме је акумулирано 60 хиљада m^3 плус 20 хиљада m^3 коришћењем осталих канала.

Искоришћене воде се отвореним каналом упуштају у реку Јужну Мораву.

На десној обали, уз брану „Власина" успостављено је аутоматско мерење нивоа воде које се обавља помоћу савремених мерача нивоа воде OTT PLS (који имају и могућност мерења температуре воде) и Rittmeyer MPB. Аутоматски мерач нивоа воде OTT PLS омогућава брзо регистровање промене притиска воденог стуба. Мерач је уграђен на коти 1209,01 mnm. Аутоматски мерач нивоа воде Rittmeyer MPB је уграђен на коти 1205,56 mnm. Аутоматска хидролошка станица је повезана на систем за аутоматску аквизицију података.

На брани „Власина" је успостављена аутоматска метеоролошка станица. Станица има уграђен сопствени систем за аквизицију који омогућује, осим архивирања мерних података, и различите врсте статистичких обрада података карактеристичних за метеоролошка мерења

На каналима „Јерма", „Стрвна" и „Чемерник" постоје хидролошке станице за мерење уведене воде у Власинско језеро.

На реци Власини, низводно од бране Власина, изведен је мерни профил за мерење минималног одрживог протока.

Списак хидролошких станица- систем Власинских ХЕ (систем ХЕ „Врла 1-4")

ID	мерно место	X	Y
0	Излаз из Божичког тунела	7611839	4726908
1	Захват Врле код ХЕ Врла 1	7605936	4726132
2	Захват Градског потока	7606123	4726431
3	Битврђа	7602923	4729501
4	Захват Врле код ХЕ Врла 2	7602902	4727916
5	ХЕ Врла 2 Qерр	7602379	4728042
6	Захват Романовске	7598840	4725586
7	Захват Масуричког канала	7596911	4725452
8	Захват Масуричке реке	7595695	4725963
9	Захват за водовод Владичин Хан	7592500	4724938
10	Захват за водовод Сурдулица	7596823	4725814
11	Масурица Qерр	7595636	4726077
12	КГВ ХЕ Врла 4	7594206	4725456
13	КГВ ХЕ Врла 3	7597076	4725592
14	КГВ ХЕ Врла 2	7605638	4726288
15	КГВ В.језеро улазна грађевина	7608889	4726679
16	КГВ В.Језеро брана	7609378	4734564
17	Канал Јерма	7612427	4734093
18	Канал Стрвна	7609508	4734533
19	Канал Чемерник	7609058	4734570
20	Брана Власина Qерр	7609021	4734743
21	Црна Трава	7606660	4741602
22	Стрвна H1	7608902	4735833
24	Чемерник H1	7608325	4735689
25	Чемерник H2	7606722	4738298
26	Јерма H1	7612618	4735698
27	Излаз из тунела Дејанова река	7613964	4724808
28	Божица H3	7613994	4724682
29	Божица Q стари довод	7615168	4724825
30	Божица H2 стари довод	7615139	4725066

31	Божица H1 стари довод	7616080	4726018
32	Захват Пуста Река	7618139	4723517

Испуњеност услова из претходне водне дозволе:

Обезбеђење минималних одржавих протока, као и обавеза да се систематски врше мерења количина вода, низводно од захватних грађевина (услови 5.1 и 5.2.)

На основу расположивих мерења водостаја и хидрометријских мерења на ХС Црна Трава се може добити да је просечно протицање воде било око 120-150 l/s, с тим што постоје сушнији периоди када је овај проток значајније мањи.

За хидролошку станицу низводно од бране ХЕ „Врла 2“ на реци Врли нису били расположиви подаци о водостајима па се не може дати оцена испуњености услова из претходне водне дозволе.

На ХС Масурица, на основу расположивих мерења водостаја и хидрометријских мерења се може добити да је просечно протицање воде било у оквиру доста ниских вредности, с тим што је уочен проблем са напоном батерије, па је констатовано да је то узрок непоузданих мерења и да се као таква не могу користити.

Успостављене су три хидролошке станице (на реци Власини у Црној Трави, на реци Врли низводно од ХЕ „Врла 2“ и на Масурици низводно од захвата за ХЕ „Врла 4“) али на њима постоје проблеми у вези систематских мерења (прекиди у раду, проблеми са напоном батерије) тако да се може констатовати да овај услов из водне дозволе у претходном периоду није био у потпуности испуњен

Расположиви подаци нису комплетни и не може се поуздано закључити да ли је константно поштован прописан услов који обавезује корисника да у сваком тренутку поштоје прописане вредности минималног одрживог протока.

Израда Правилника о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система на сливовима (услов 5.3)

ЈП ЕПС, Огранак ХЕ Ђердап је урадио Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода. Овај Правилник се налази у прилогу Стручног мишљења.

Израда Извештаја са детаљним приказом анализа и разматраним тенденцијама развоја свих процеса насталих режимима експлоатације, са дугорочним прогнозама развоја праћених феномена и оценом мера које треба предузети да би се умањили или неутралисали неповољни утицаји а повећали позитивни утицаји (услов 5.4)

У оквиру Стручног мишљења су урађене стручне анализе које су тражене горе наведеним условом из водне дозволе, па се може констатовати да је овај услов испуњен.

Израда Програма праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулација, пражњења и чишћења наталоженог наноса (услов 5.5)

У оквиру Стручног мишљења су дате смернице за израду Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулације, пражњења и чишћења наталоженог наноса које се налази у прилогу Стручног мишљења, па се може констатовати да овај услов није испуњен, али се такође може констатовати да је започето испуњавање овог услова.

Усклађеност управљања постројењем и евакуационим органама са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода (услов 5.6)

Правилник је израђен почетком 2023. године у оквиру документације – Стручног мишљења, из ког разлога се не може дати оцена испуњености овог услова у периоду важења претходне водне дозволе.

Из документације се може уочити да из акумулације „Власина“ није било преливања воде, што указује да у периоду важења претходне водне дозволе није било активности на спровођењу одбране од поплава, као ни ванредних ситуација као последице појаве великих вода.

Обавеза да се редовно врши испитивање квалитета вода, осматрања водостаја, мерење протока воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационих простора и да се подаци редовно достављају надлежним органима и институцијама (услов 5.7)

У периоду важења претходне водне дозволе Огранак ХЕ Ђердап је редовно вршио осматрања водостаја и мерење протока воде. Мерење стања и степена испуњености акумулационог простора акумулације "Власина" је извршено 2015. године (као нулто мерење) и после тога није било мерења, па се може констатовати да је услов делимично испуњен.

Такође у односу на остале услове може се констатовати да је управљач - корисник Огранак ХЕ „Ђердап" све објекте за успоравање, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, за евакуацију великих вода, испуњење минималних одрживих протицаја, мерну опрему и уређаје и сл. редовно одржавао у исправном стању и да се о томе води евиденција.

У периоду важења претходне водне дозволе (2021-2022) нису вршени санациони радови на одржавању функционалног стања објеката на брани „Власина". Такође, није било интервенција на објектима у зони постојећих водних објеката или зони природног корита водотока које би евентуално угрозиле стабилност објеката и режим вода.

Извештај Јавног водопривредног предузећа је у прилогу аката са констатацијама које су прихваћене.

Записником на лицу места водни инспектор је констатовао стање објеката и режим рада, као и начин коришћења истих у односу на техничку документацију и услове из водне дозволе.

Водна дозвола се издаје на основу чл.122. Закона о водама подносиоцу захтева, са датим условима у диспозитиву решења. Важност водне дозволе је дефинисана чл.122 ст.5 и решено је у тачки 2. диспозитива решења. Право по основу водне дозволе се не може пренети на друго лице без сагласности овог органа, чл.125, и дато је условоом број 3. диспозитива решења. Услов број 5.1. диспозитива решења је дат у складу са чл. 81. Услов број 5.14. диспозитива решења је дат на основу чл.122. Закона о водама, и Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и извештаја у поступку издавања водне дозволе, ("Сл.гласник РС" бр. 72/2017, 44/2018 и 12/2022) који се подноси најкасније два месеца пре истека рока важење водне дозволе. У року важности ове дозволе неопходно је придржавати се задатих услова из диспозитива решења.

На основу напред наведеног и сагледавањем чињеница из приложене документације, стручна служба овог органа је предложила издавање водне дозволе, са условима као у диспозитиву решења.

Решење је уведено у Уписник водних дозвола овог Министарства за водно подручје реке Морава, у складу са Правилником о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл.гласник РС" бр.86/10), што је дато условом број 4. дипозитива решења.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Правна поука: Решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против решења може покренути управни спор код Управног суда Србије, у року од 30 дана од дана пријема решења.

Доставити:
-ЈП "ЕПС", Огранак ХЕ " ЂЕРДАП "
ул. Кеј Раде Цветковић број 15, 17.530 Сурдулица
-Општина Сурдулица, ул. Краља Петра I бр.1
-ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава", Ниш
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРКЕ
Маја Грбић, дипл.правница

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ
Број: 312-01-00635/2018-06
Датум: 23.07.2018.године
Београд
РМ

Министарство рударства и енергетике, на основу члана 72. став 2. Закона о енергетици („Службени гласник РС", број 145/14) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС" број 18/16), на захтев јавном предузећу „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, које заступа в.д. директор Милорад Грчић, у предмету за стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Признаје се право на стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије јавном предузећу „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, матични број: 20053658, ПИБ број: 103920327.

2. Статус произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије стиче се за хидроелектрану: „ХЕ Врла 2", инсталисане снаге 24 MW, река Власина, Врла, општина Сурдулица.

О б р а з л о ж е њ е

Јавно предузеће „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, поднело је 03.07.2018.године захтев за стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије за хидроелектрану: „ХЕ Врла 2", инсталисане снаге 24 MW, река Власина, Врла, општина Сурдулица.

Странка је уз захтев доставила следећу документацију:

- уредно попуњен образац О3;
- потврду бр. БД 10473/2016 од 06.06.2016. године издату од Агенције за привредне регистре из које проистиче да је „JP EPS BEOGRAD" правни следбеник „Власинских хидроелектрана" Сурдулица, носиоца употребне дозволе за другу фазу хидроелектране „ХЕ Врла 2";
- лиценцу за обављање енергетске делатности производња електричне енергије бр. 0266/17-ЛЕ-ПР од 26.01.2017.године коју је издала Агенција за енергетику Републике Србије;
- решење бр. 351-174/75-04 од 31.12.1975.године издато од општине Сурдулица којим се одобрава употреба друге фазе хидроелектране „ХЕ Врла 2", док је за прву фазу хидроелектране „ХЕ Врла 2" странка доставила изјаву да је изграђена 1955.године пре доношења прописа о изградњи;
- обавештење АД ЕМС-а бр. 492-00-ОРР-153/2018-001 од 15.05.2018. којим се потврђује да је хидроелектрана: „ХЕ Врла 2", прикључена на преносни систем;
- шему мерних уређаја за хидроелектрану: „ХЕ Врла 2".

Ценећи достављену документацију, утврђено је да су испуњени услови из члана 70. Закона о енергетици („Службени гласник РС", број 145/14) и члана 9. Уредбе о условима и поступку стицања статуса повлашћеног произвођача електричне енергије,

привременог повлашћеног произвођача и произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије („Службени гласник РС”, бр. 56/16 и 60/17), па је одлучено као у диспозитиву овог решења.

У складу са тарифним бројем 141. Тарифе републичких административних такси из Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС”, бр. 43/03, 51/03-исправка, 53/04, 42/05, 61/05, 101/05 – др. закон, 42/06, 47/07, 54/08, 5/09, 35/10, 70/11, 55/2012, 93/2012, 47/2013, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17 и 3/18) за захтев за стицање статуса повлашћеног произвођача наплаћена је такса у износу од 1.200,00 динара и за решење по захтеву такса у износу од 2.000,00 динара.

Упутство о правном средству:

Против овог решења може се изјавити жалба Влади Републике Србије у року од 15 дана од дана достављања решења.

МИНИСТАР

Александар Антић

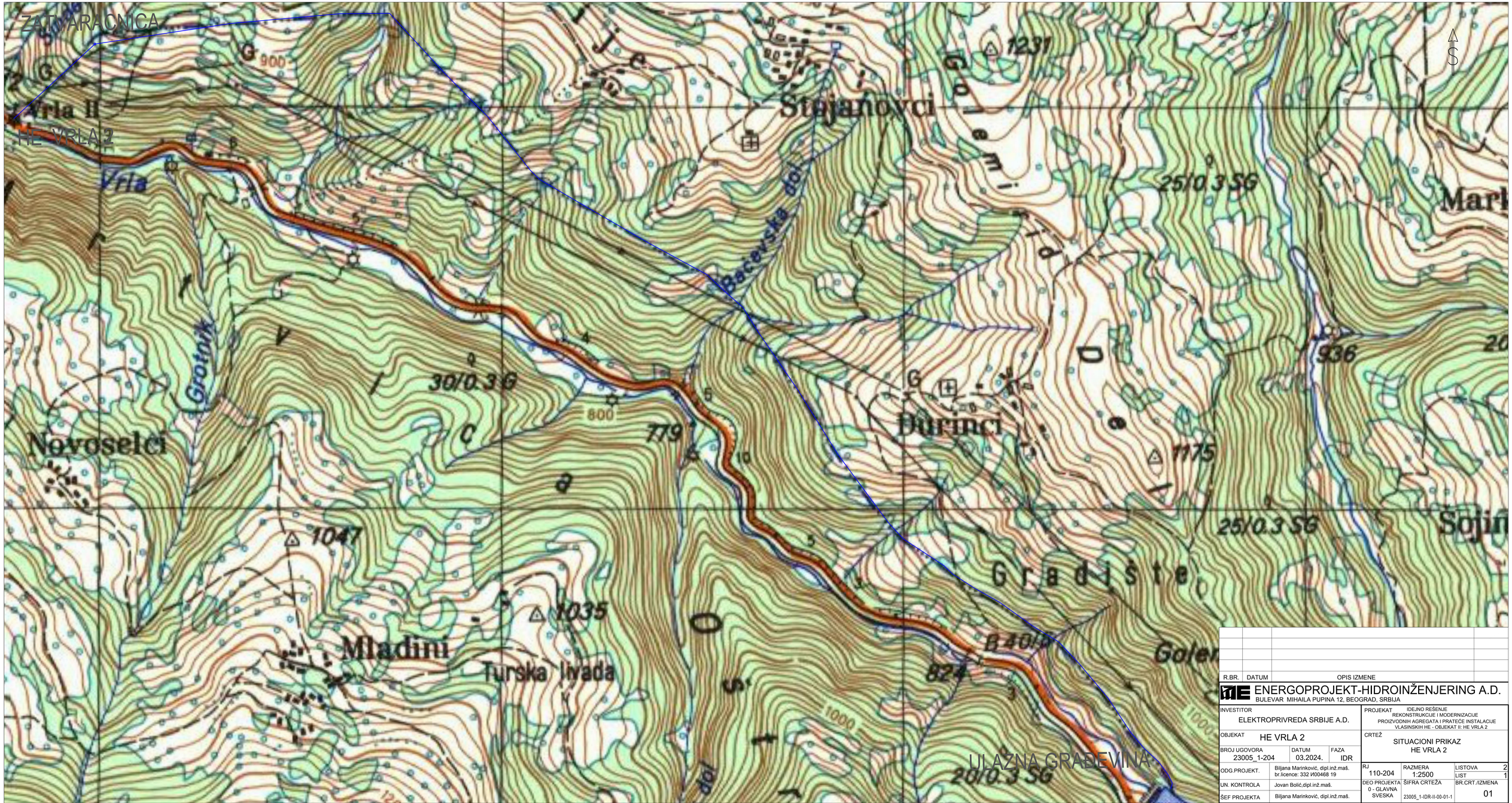
Решење доставити:

1. Подносиоцу захтева
2. Лицу одговорном за вођење регистра повлашћених произвођача електричне енергије у Министарству
3. Архиви

0.12. GRAFIČKI PRILOZI

Spisak crteža

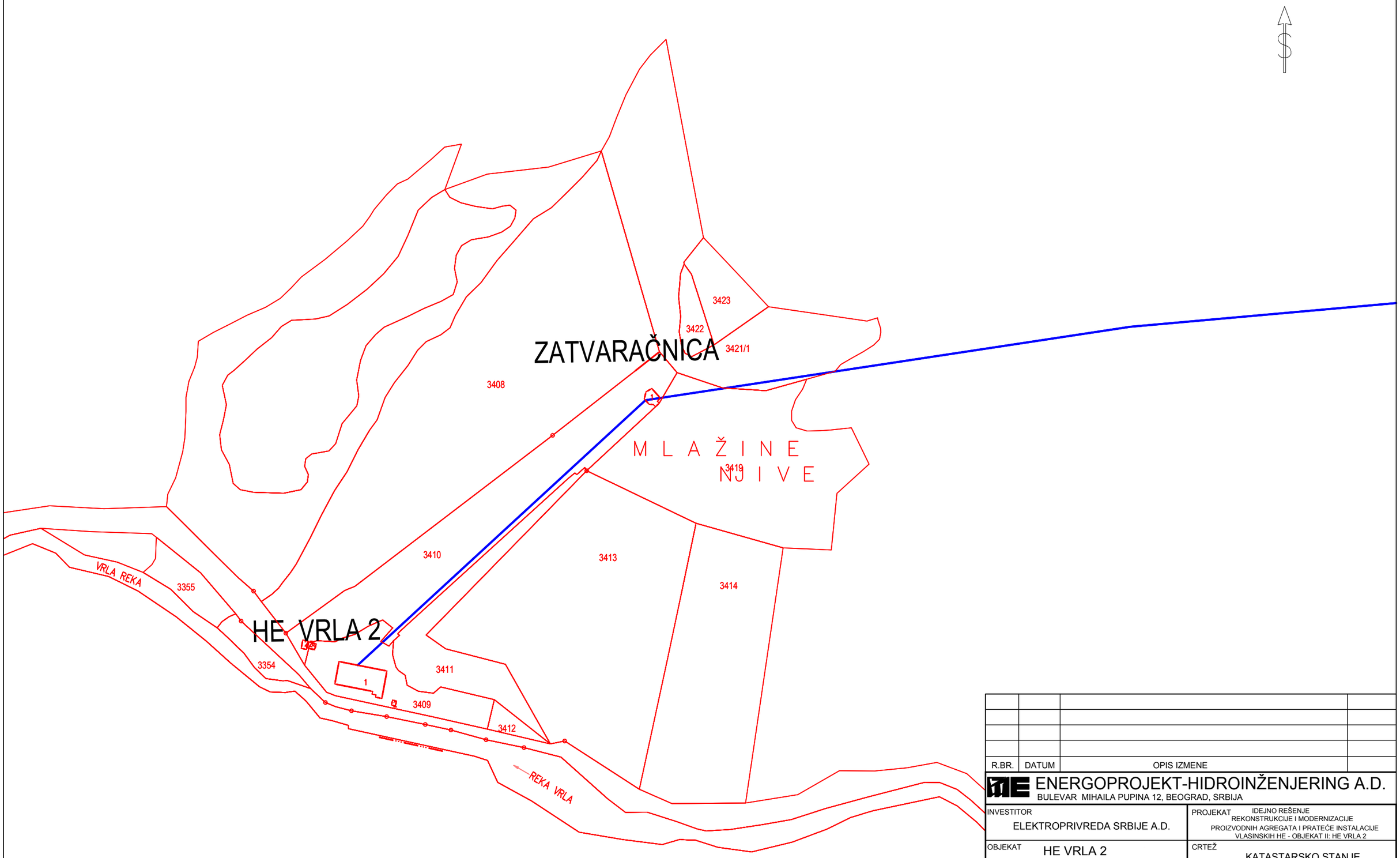
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 2	23005_1-IDR-II-00-01-1
2.	KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA - HE VRLA 2	23005_1-IDR-II-00-01-2
3.	VLASINSKE HE – OSNOVA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-00-02-1
4.	VLASINSKE HE – PRESEK- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-00-02-2
5.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE – POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-00-03-1
6.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE – NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-00-03-2
7.	MAŠINSKA ZGRADA – POPREČNI PRESEK – POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-00-04-1
8.	MAŠINSKA ZGRADA – OSNOVA NA KOTI 708,00 – POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-00-05-1
9.	MAŠINSKA ZGRADA – OSNOVA NA KOTI 708,00 – NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	23005_1-IDR-II-00-06-1
10.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE - OSNOVA NA KOTI 719,70	23005_1-IDR-II-00-07-1
11.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE - OSNOVA NA KOTI 711,90 I 713,00	23005_1-IDR-II-00-07-2
12.	MAŠINSKA ZGRADA- ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA –- NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-00-08-01
13.	MAŠINSKA ZGRADA - ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA – NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	23005_1-IDR-II-00-09-1
14.	GORNJA ZATVARAČNICA – POSTOJEĆE I NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-00-10-01



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

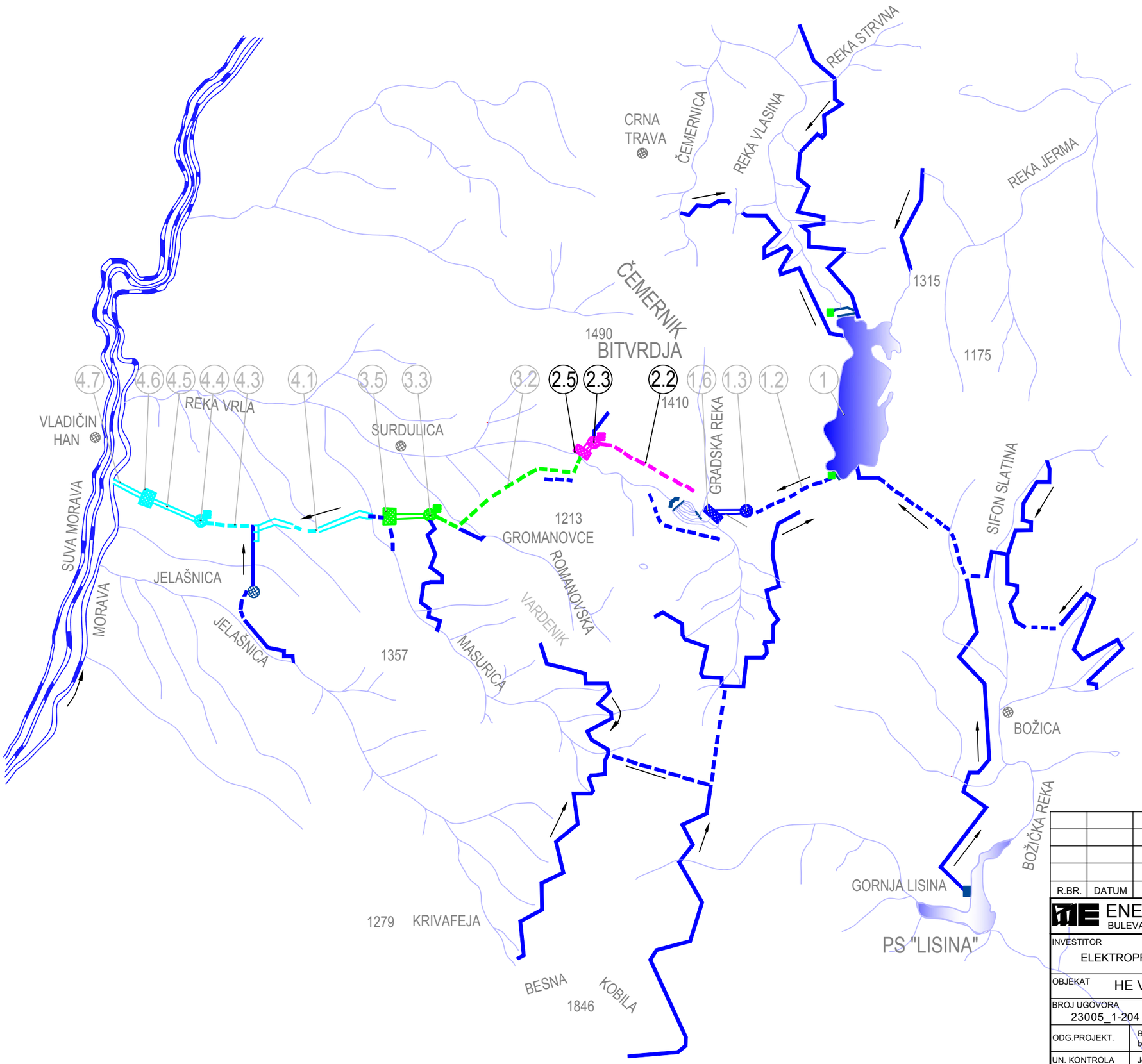
INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 2	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19		RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.			LISTOVA: 2
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-01-1
			LIST: 1
			BR.CRT./IZMENA: 01



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 2	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-01-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 01
			LISTOVA: 2 LIST: 2



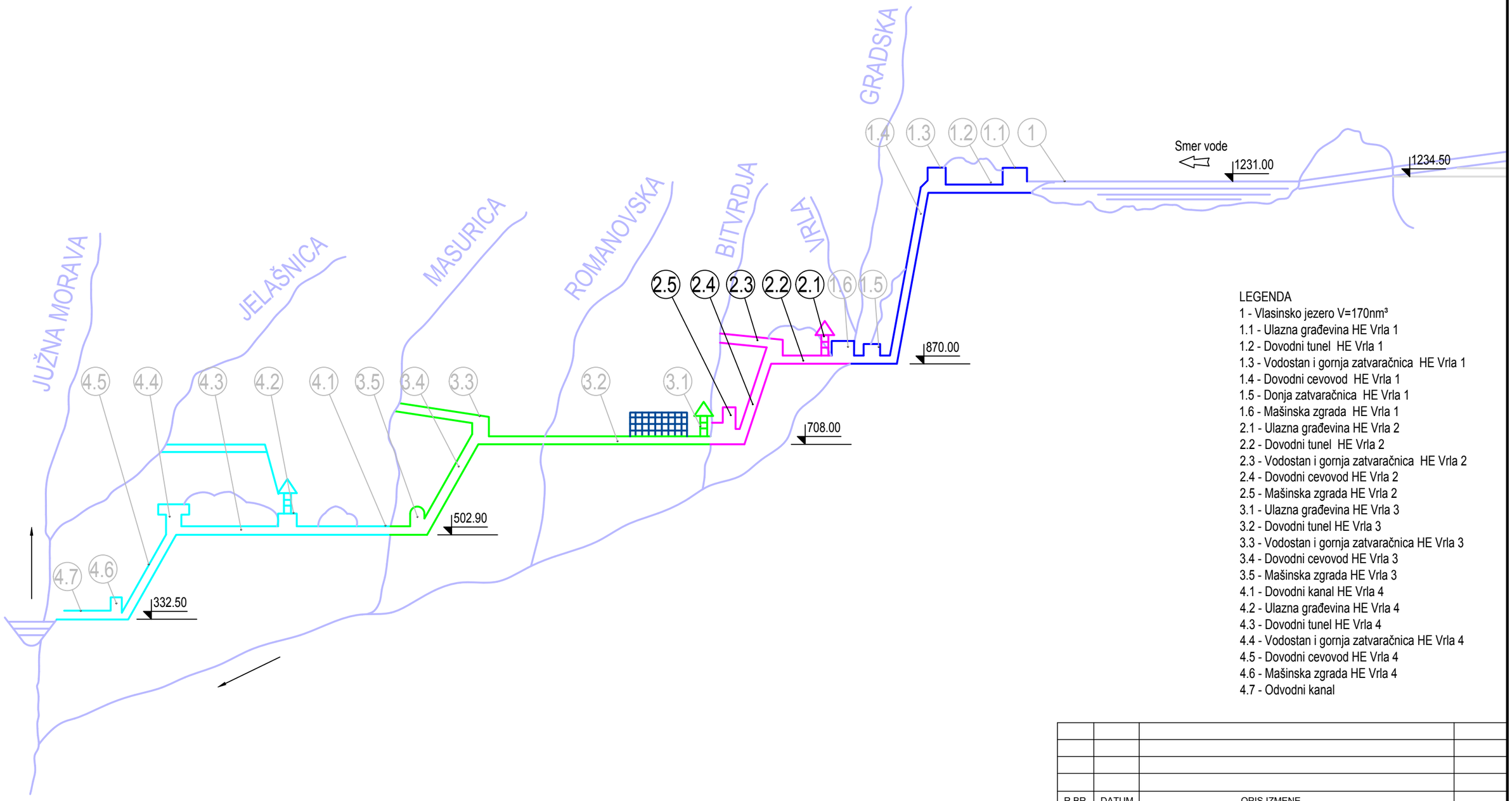
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: VLASINSKE HE Osnova postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204 / RAZMERA: -	LISTOVA: 2 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-02-1 / BR.CRT./IZMENA: 02
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



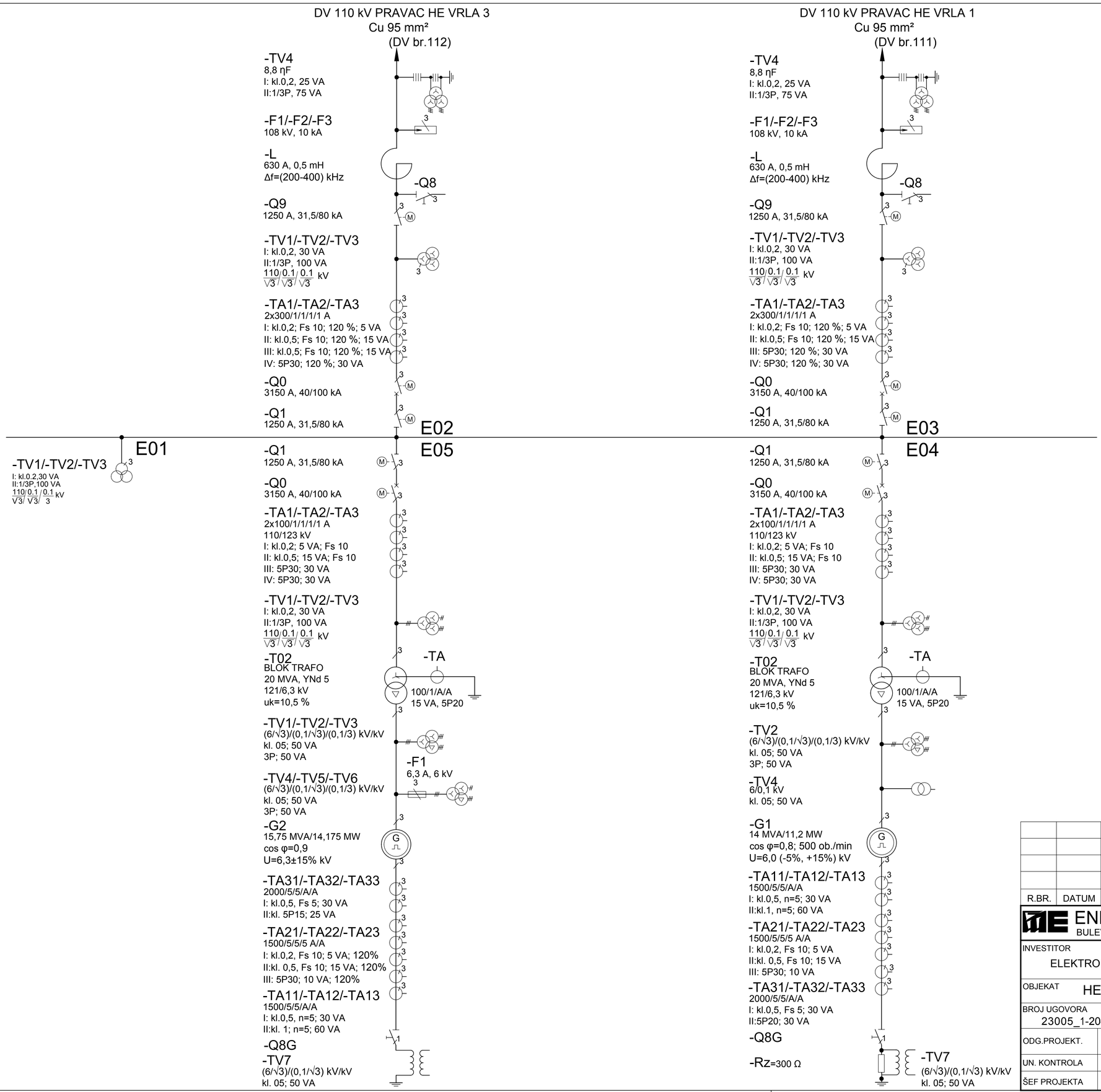
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: Vlasinske HE presek postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I00468 19		RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-02-2
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.			BR.CRT./IZMENA: 02
			LISTOVA: 2
			LIST: 2



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-03-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 2	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 03	

DV 110 kV PRAVAC HE VRLA 3
Cu 95 mm²
(DV br.112)

-TV4
8,8 ηF
I: kl.0,2, 25 VA
II:1/3P, 75 VA

110/√3 / 0.1/√3 / 0.1/√3 kV

-F1/-F2/-F3
108 kV, 10 kA

-L
630 A, 0,5 mH
Δf=(200-400) kHz

-Q8

-Q9
1250 A, 31,5/80 kA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2, 30 VA
II:1/3P, 100 VA
110/√3 / 0.1/√3 / 0.1/√3 kV

-TA1/-TA2/-TA3
2x300/1/1/1/1 A
I: kl.0,2; Fs 10; 120 %; 5 VA
II: kl.0,5; Fs 10; 120 %; 15 VA
III: 5P30; 120 %; 30 VA
IV: 5P30; 120 %; 30 VA

-Q0
3150 A, 40/100 kA

-Q1
1250 A, 31,5/80 kA

E02
E05

-Q1
1250 A, 31,5/80 kA

-Q0
3150 A, 40/100 kA

-TA1/-TA2/-TA3
2x100/1/1/1/1 A
I: kl.0,2; ;Fs 10; 120%; 5 VA
II: kl.0,5; FS10; 120%; 15 VA
III: 5P30; 120%; 30 VA
IV: 5P30; 120%; 30 VA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2, 30 VA
II:1/3P, 100 VA
110/√3 / 0.1/√3 / 0.1/√3 kV

-F1/-F2/-F3
108 kV, 10 kA

-TA

-T02
20 MVA, YNd 5
121/6,3 kV
uk=10,5 %

100/1/A/A
15 VA, 5P20

-TV1/-TV2/-TV3
(6/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3) kV/kV
kl. 05; 50 VA
3P; 50 VA

-F1,2
6,3 A, 6 kV

-TV4/-TV5/-TV6
(6/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3) kV/kV
kl. 05; 50 VA
3P; 50 VA

-G2
15,75 MVA
cos φ = 0,85ind./0,95kap.
Un=6,3 kV (-15% ÷ +5%)

-TA11/-TA12/-TA13
2000/5/5/A/A
I: kl.0,5, Fs 5; 30 VA
II:kl. 5P10; 30 VA

-TA21/-TA22/-TA23
2000/5/5/5 A/A
I: kl.0,2, Fs 10; 5 VA
II:kl. 0,5, Fs 10; 15 VA
III: 5P30; 10 VA

-TA31/-TA32/-TA33
2000/5/5/A/A
I: kl.0,5, Fs 5; 30 VA
II:5P20; 30 VA

-Q8G

-TV7
(6/√3)/(0,1/√3) kV/kV
kl. 05; 50 VA

-RZ=1,5 Ω

E01

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0.2,30 VA
II:1/3P,100 VA
110/√3 / 0.1/√3 / 0.1/3 kV

DV 110 kV PRAVAC HE VRLA 1
Cu 95 mm²
(DV br.111)

-TV4
8,8 ηF
I: kl.0,2, 25 VA
II:1/3P, 75 VA

110/√3 / 0.1/√3 / 0.1/√3 kV

-F1/-F2/-F3
108 kV, 10 kA

-L
630 A, 0,5 mH
Δf=(200-400) kHz

-Q8

-Q9
1250 A, 31,5/80 kA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2, 30 VA
II:1/3P, 100 VA
110/√3 / 0.1/√3 / 0.1/√3 kV

-TA1/-TA2/-TA3
2x300/1/1/1/1 A
I: kl.0,2; Fs 10; 120 %; 5 VA
II: kl.0,5; Fs 10; 120 %; 15 VA
III: 5P30; 120 %; 30 VA
IV: 5P30; 120 %; 30 VA

-Q0
3150 A, 40/100 kA

-Q1
1250 A, 31,5/80 kA

E03
E04

-Q1
1250 A, 31,5/80 kA

-Q0
3150 A, 40/100 kA

-TA1/-TA2/-TA3
2x100/1/1/1/1 A
I: kl.0,2; Fs 10, 120%; 5 VA
II: kl.0,5; FS10; 120%; 15 VA
III: 5P30; 120%; 30 VA
IV: 5P30; 120%; 30 VA

-TV1/-TV2/-TV3
I: kl.0,2, 30 VA
II:1/3P, 100 VA
110/√3 / 0.1/√3 / 0.1/√3 kV

-F1/-F2/-F3
108 kV, 10 kA

-TA

-T01
20 MVA, YNd 5
121/6,3 kV
uk=10,5 %

100/1/A/A
15 VA, 5P20

-TV1/-TV2/-TV3
(6/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3) kV/kV
kl. 05; 50 VA
3P; 50 VA

-F1,2
6,3 A, 6 kV

-TV4/-TV5/-TV6
(6/√3)/(0,1/√3)/(0,1/3) kV/kV
kl. 05; 50 VA
3P; 50 VA

-G1
15,75 MVA
cos φ = 0,85ind./0,95kap.
Un=6,3 kV (-15% ÷ +5%)

-TA11/-TA12/-TA13
2000/5/5/A/A
I: kl.0,5, Fs 5; 30 VA
II:kl. 5P10; 30 VA

-TA21/-TA22/-TA23
2000/5/5/5 A/A
I: kl.0,2, Fs 10; 5 VA
II:kl. 0,5, Fs 10; 15 VA
III: 5P30; 10 VA

-TA31/-TA32/-TA33
2000/5/5/A/A
I: kl.0,5, Fs 5; 30 VA
II:5P20; 30 VA

-Q8G

-RZ=450 Ω

-TV7
(6/√3)/(0,1/√3) kV/kV
kl. 05; 50 VA

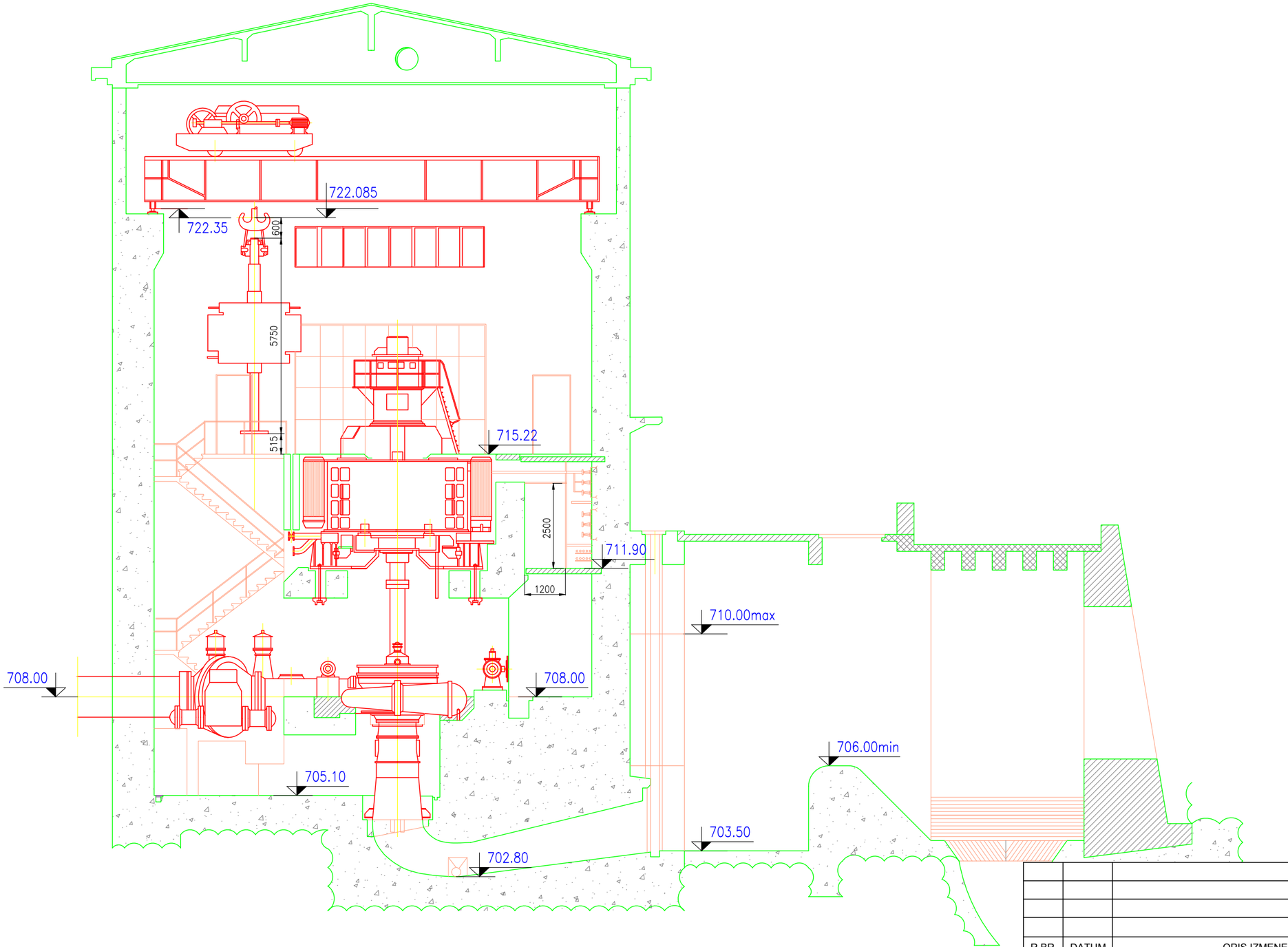
NAPOMENA:

* - NOVOPROJEKTOVANA OPREMA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

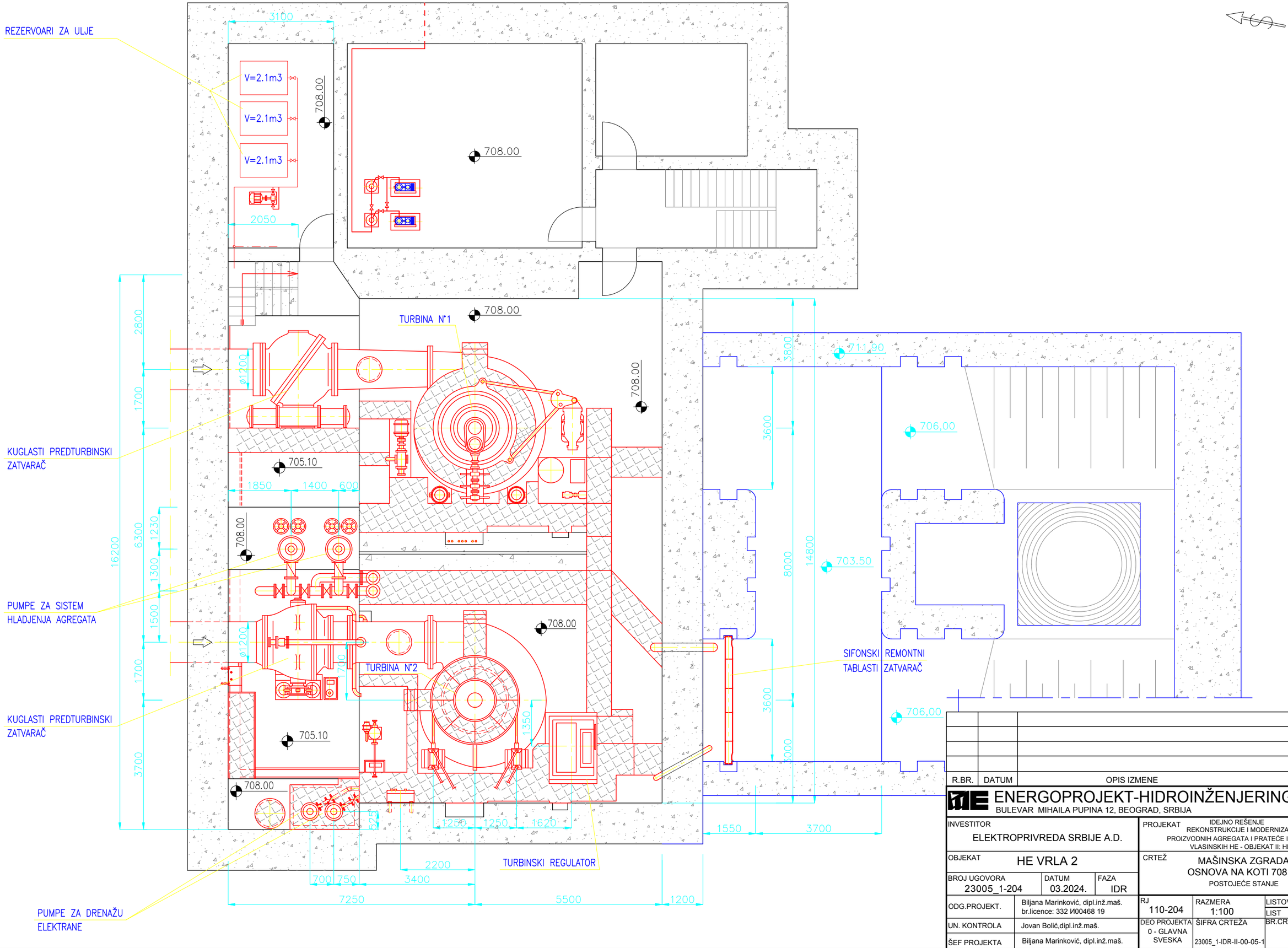
INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2
OBJEKAT: HE VRLA 2			CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610		RJ: 110-204 / RAZMERA: - / LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.		DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-03-2 / BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA POPREČNI PRESEK POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-04-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 04
			LISTOVA: 1
			LIST: 1

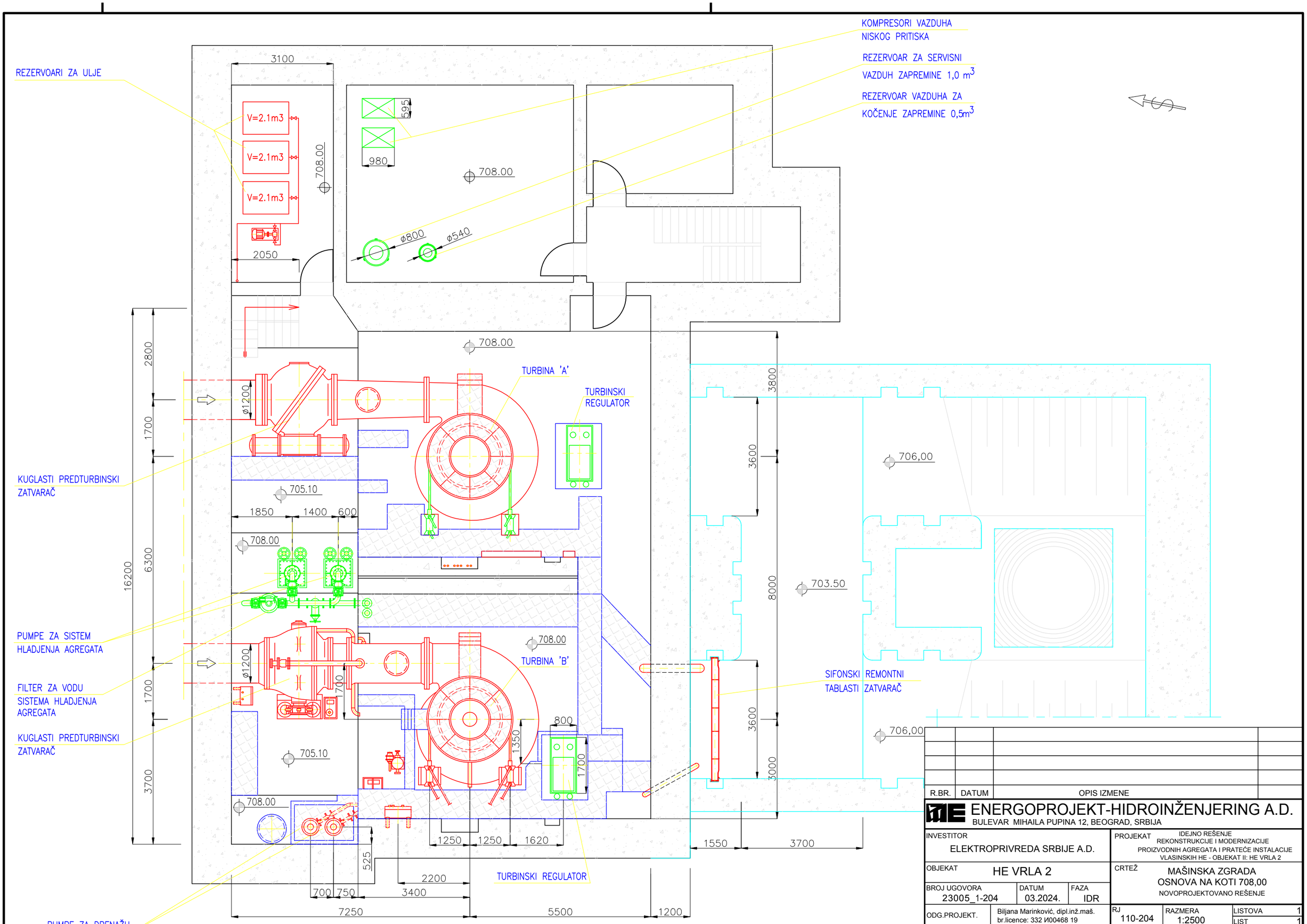


R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2
OBJEKAT: HE VRLA 2			CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 708,00 POSTOJEĆE STANJE
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-05-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

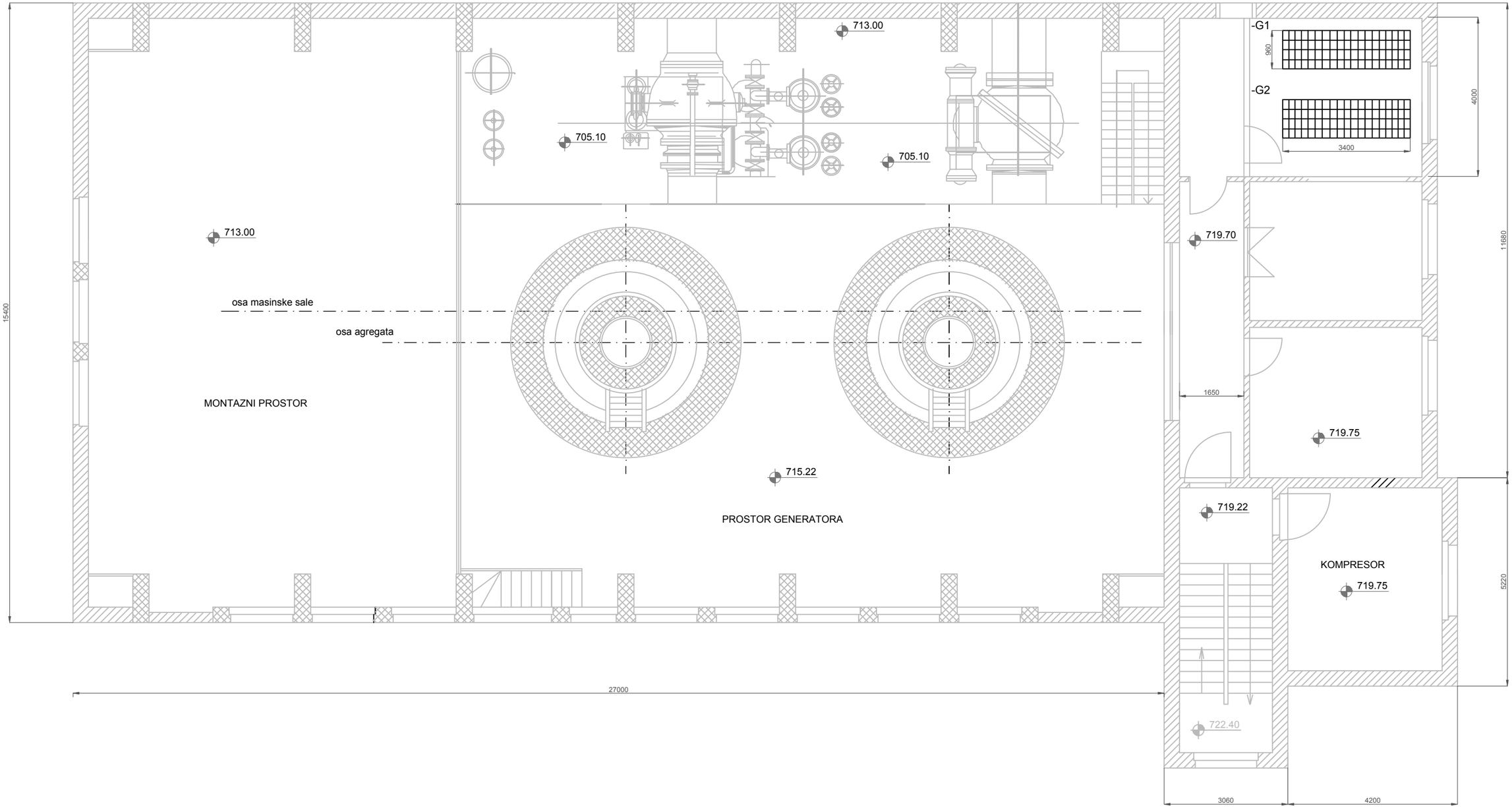
LISTOVA: 1
LIST: 1
BR.CRT./IZMENA: 05



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 708,00 NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-06-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 06
			LISTOVA: 1
			LIST: 1



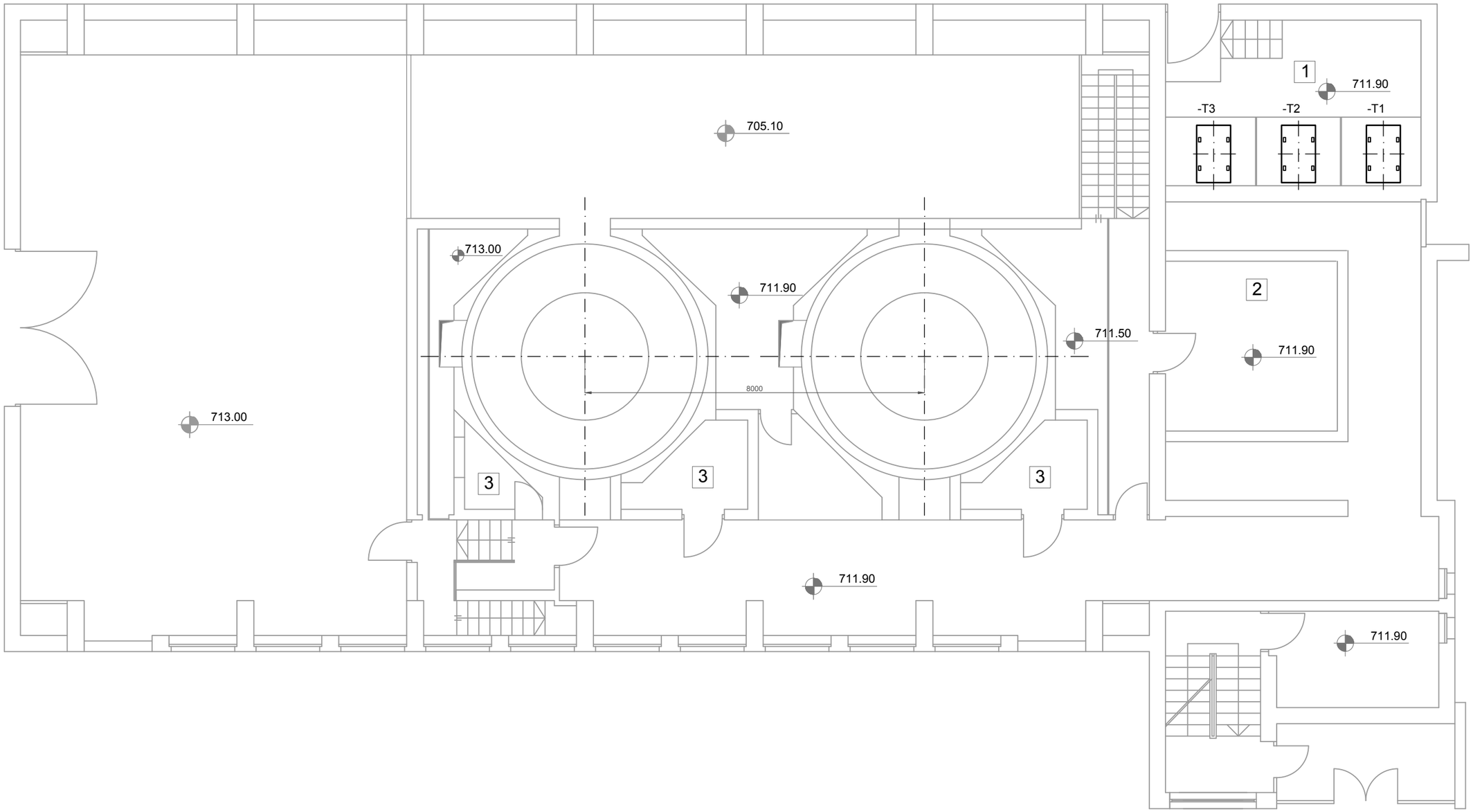
LEGENDA:

-G1 - AKU BATERIJA
-G2 - AKU BATERIJA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE OSNOVA NA KOTI 719,70	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-07-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 2 LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 07



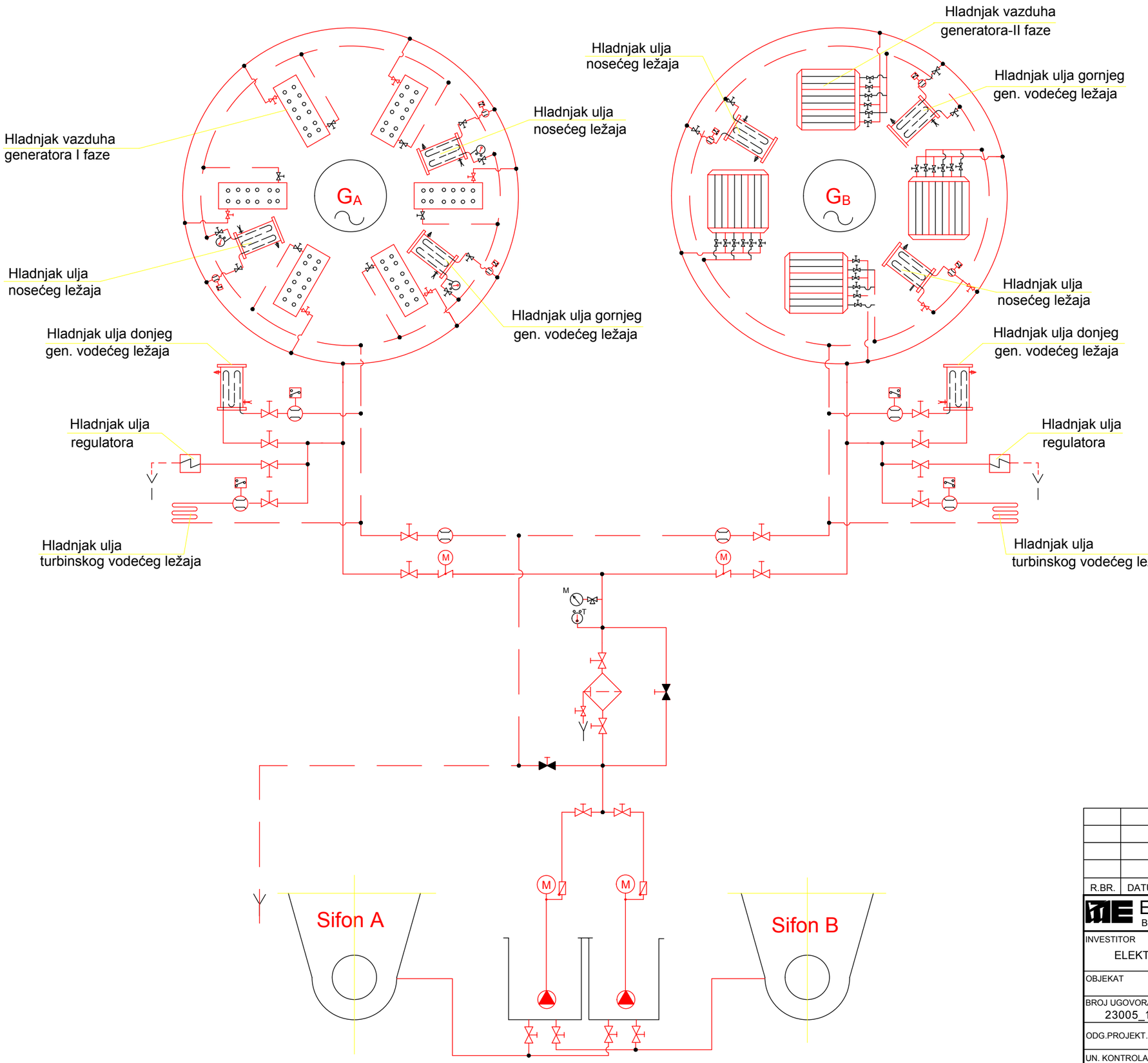
LEGENDA:

1. TRANSFORMATORI SOPSTVENE POTROŠNJE
2. TK PROSTORIJA
3. PROSTOR ZVEZDIŠTA GENERATORA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE OSNOVA NA KOTI 711,90 i 713,00	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-07-2 / BR.CRT./IZMENA: 07
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		



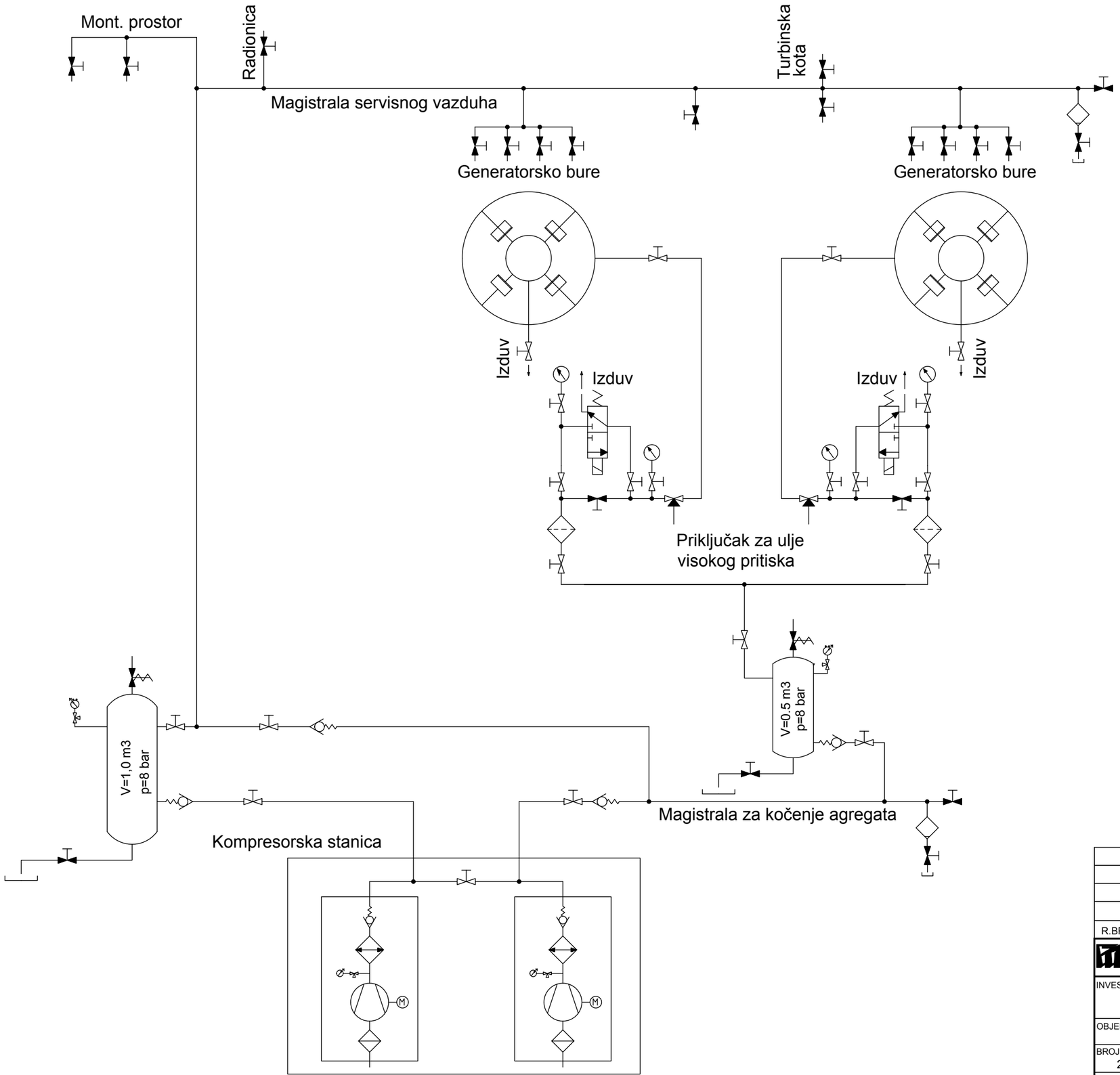
Legenda:

- Centrifugalna pumpa
- Nepovratna klapna
- Filter za vodu
- Hladnjak
- Ručni zasun
- Leptirasti zatv. na el.mot. pogon
- Indikator protoka sa el.kontaktom
- Merac protoka
- Živin termometar
- Manometar
- Izlaz u drenažu
- Hladna voda
- Upotrebljena voda

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-08-1 / BR.CRT./IZMENA: 08
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



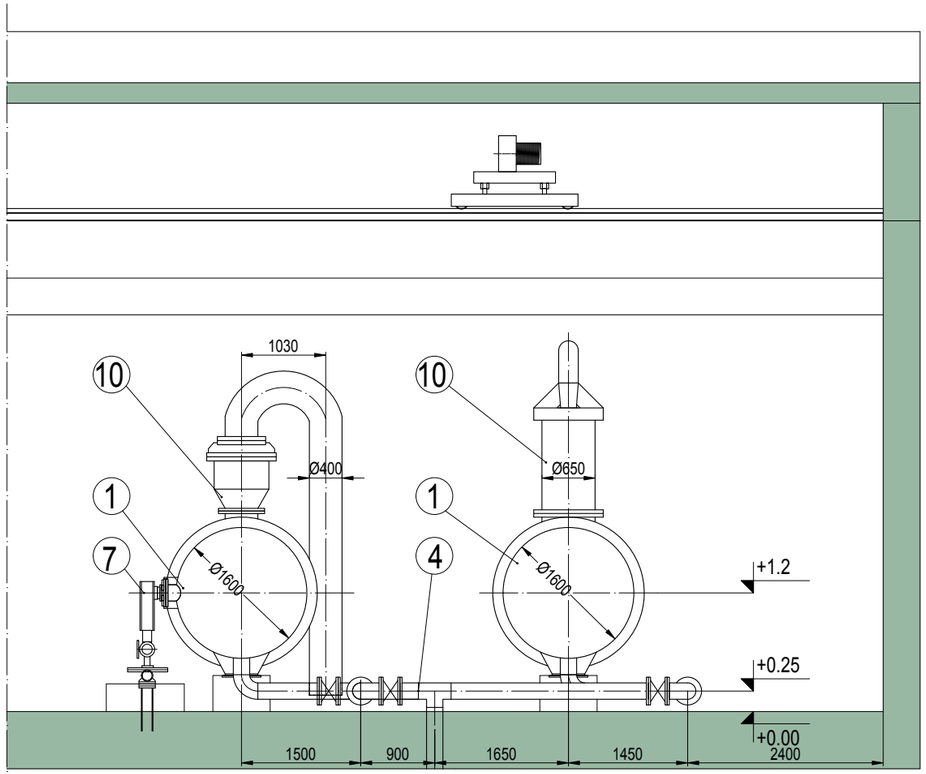
Legenda

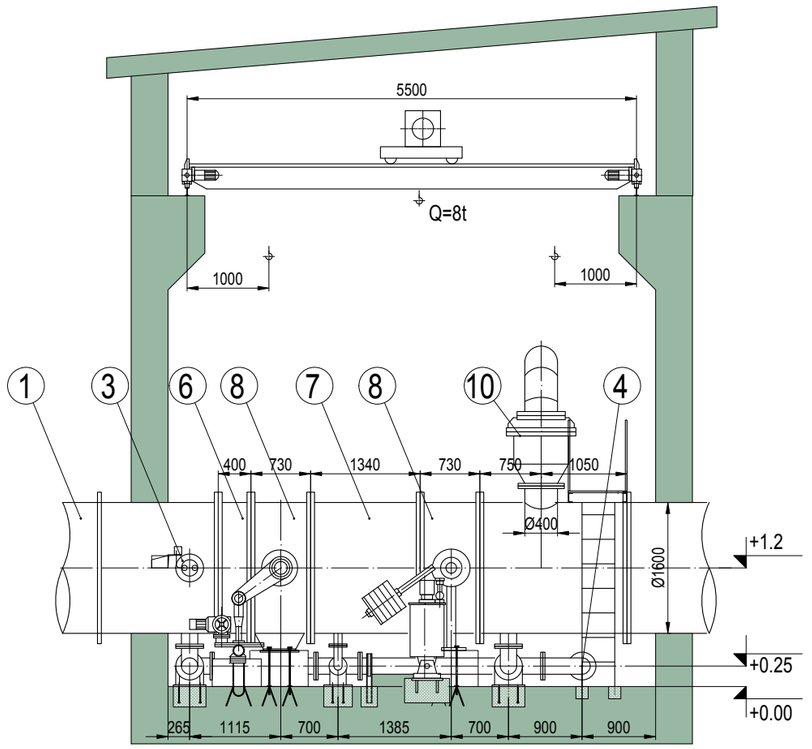
- Kompresor
- Filter (prečistač vazduha)
- Vazdušni hladnjak
- Ručni ventil
- Ručni ventil sa priklj. za pneum alate
- Nepovratni ventil
- Ventil sigurnosti
- Kondenzacioni lonac
- El. kontaktni manometar sa trakastom slavinom
- El. magnetni razvodni ventil
- Trokraki ventil

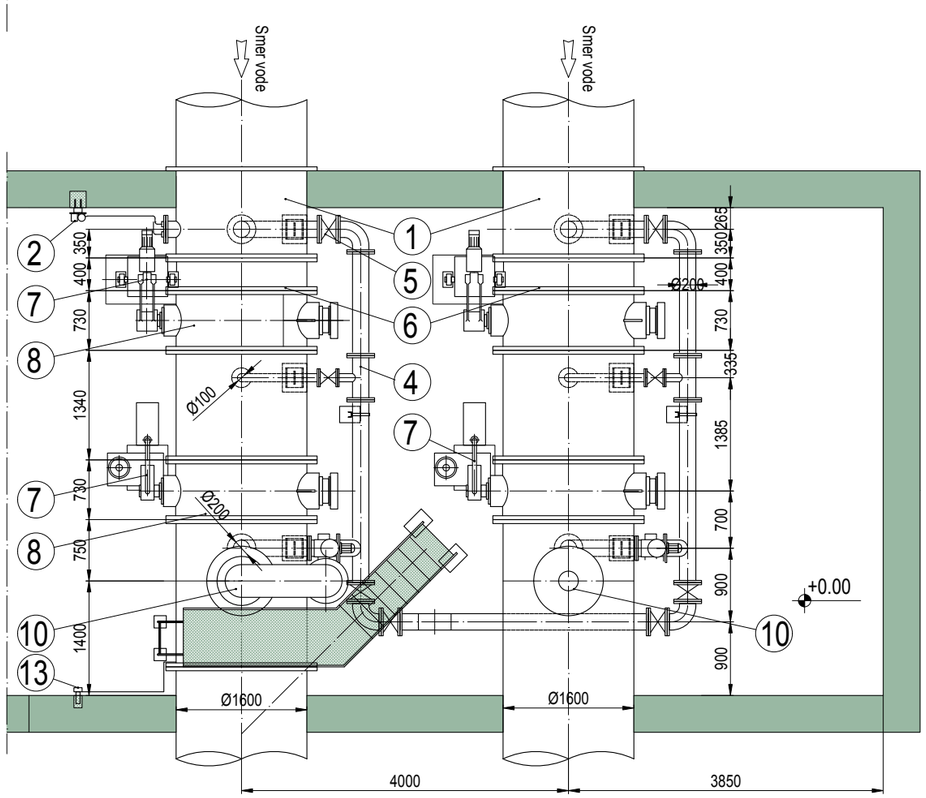
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

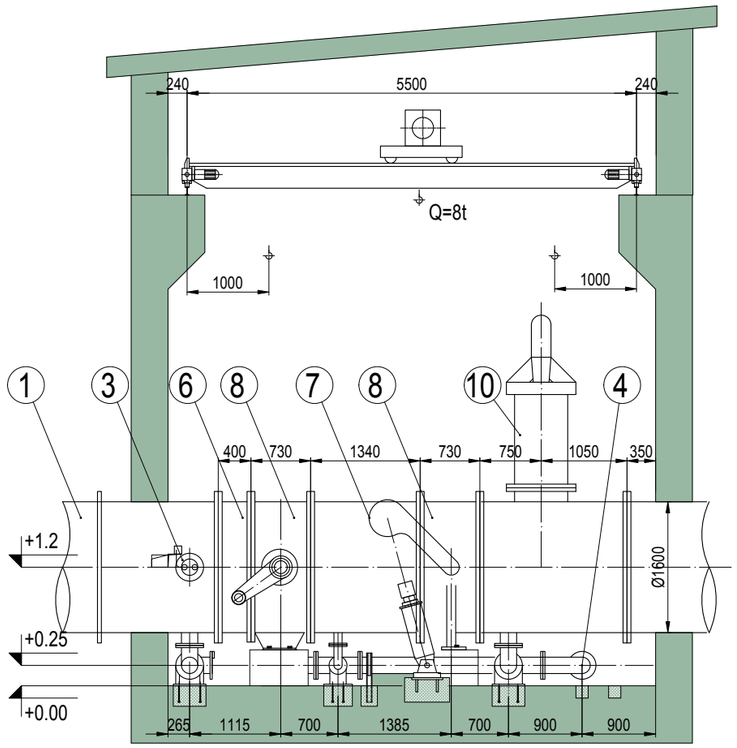
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2
OBJEKAT: HE VRLA 2			CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-09-1 / BR.CRT./IZMENA: 09
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		









LEGENDA

1. Cevovod DN1600
2. Diferencijalna zaštita
3. Priključak
4. Pražnjenje cevovoda
5. Zasun DN200
6. MDK DN1600
7. Regulacija zatvarača
8. Leptirasti zatvarač
9. Zasun DN100
10. Vazdušni ventil
11. Penjalice
12. Platforma
13. Manometar

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: GORNJA ZATVARAČNICA postojeće i novoprojektovano stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-00-10-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 10	

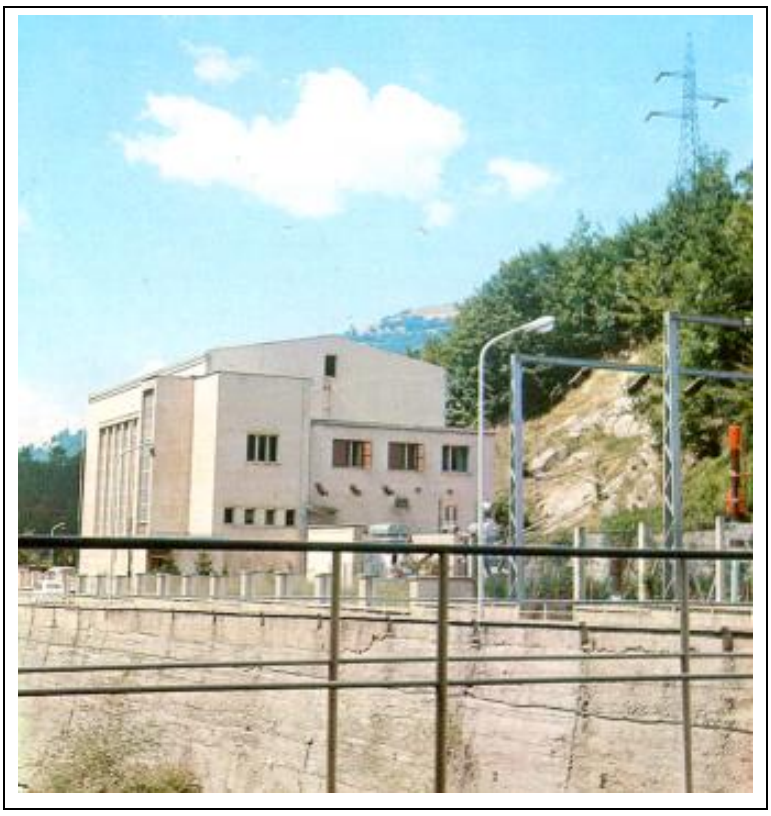
„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT II: HE VRLA 2

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA



23005_1-IDR-II-04-01

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024.

1.1. NASLOVNA STRANA DELA IDEJNOG REŠENJA

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT II: HE VRLA 2

4- PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:	„„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 2, na katastarskoj parceli br. 3409 i 3410, katastarska opština Bitvrđa, u mestu Surdulica
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Oznaka i naziv dela projekta:	4– Projekat elektroenergetskih instalacija
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine
Odgovorno lice projektanta:	mr Bratislav Stišović, dipl. inž. Direktor
Potpis:	ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING Bratislav Stišović Digitally signed by Bratislav Stišović Date: 2024.04.01 11:39:31 +02'00'
Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.el.inž
Broj licence	350 I 436 10
Potpis:	Todora Lazić Digitally signed by Todora Lazić Date: 2024.04.01 11:38:31 +02'00'
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-II-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.2. SADRŽAJ DELA IDEJNOG REŠENJA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. Naslovna strana dela Idejnog rešenja

1.2. Sadržaj dela Idejnog rešenja

1.3. Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4 Izjava odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4a. Legenda projekta

1.4b. Saglasnost Stručnog Saveta Energoprojekt-Hidrinženjering a.d.

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu dokumenta

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 2, br. kat. parc. 3409 – KO Bitvrđa, br. kat. parc. 3410 – KO Bitvrđa u Mestu Surdulica.

određuje se:

Todora Lazić, dipl.el.inž. Licenca br. 350 I 436 10

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine.
Odgovorno lice/zastupnik:	mr. Bratislav Stišović, dipl.inž., direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-II-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Odgovorni projektant projekta 4- PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA, koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 2, br. kat. parc. 3409 – KO Bitvrđa, br. kat. parc. 3410 – KO Bitvrđa u Mestu Surdulica:

Todora Lazić, diplomirani elektrotehnički inženjer

I Z J A V LJ U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.inž.el.
Broj licence:	350 I 436 10
Potpis:	Todora Lazić
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-II-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4a. LEGENDA PROJEKTA

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT II: HE VRLA 2

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

izrađena je u ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 23005_1 zaključenom sa ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D., ul. Balkanska 13, Beograd

UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Todora Lazić, dipl.inž.el. Licenca br. 350 I 436 10
VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	Nenad Lazić, dipl.inž.el Licenca br. 350 H 463 09

1.4b. SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na svojoj 012/2024. sednici održanoj dana 20.03.2024. Stručni savet ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT II: HE VRLA 2

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

PREDSEDAVAJUĆI STRUČNOG SAVETA

dr Beličević Vladimir, dipl.inž.

Vladimir Beličević

Digitally signed by Vladimir Beličević
Date: 2024.04.01 11:39:04 +02'00'

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 UVOD 3

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana 3

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE 5

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE 9

2 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE - ELEKTROENERGETSKI DEO PROJEKTA 10

2.1 Proizvodni agregati 10

2.2 Sistem pobude generatora 11

2.3 Oprema generatorskog napona 11

2.4 Sopstvena potrošnja elektrane 11

2.5 Sistem električnih zaštita 12

2.6 Sistemi upravljanja agregatima i elektranama 12

2.7 Sistemi trajnog praćenja stanja agregata 12

2.8 Oprema za merenje hidrauličkih veličina 13

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH GENERATORA – HE VRLA 2 15

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE–HE VRLA 2 16

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME 18

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA 222

1 UVOD

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero sa dovodnim kanalima, četiri hidroelektrane Vrla 1,2,3,4 i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1,2,3,4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje.

U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata (u HE Vrla 1 dva agregata sa Pelton turbinom a u HE Vrla 2,3,4 po jedan agregat sa Fransis turbinom), prateća i pomoćna oprema agregata i elektrane, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje Vlasinskih HE, locirano u krugu HE Vrla 3, preko koga su Vlasinske HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1,2,3,4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107miliona m^3, dok HE Vrla 2,3,4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje voda čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hiljada m^3, i za svoj rad, u najvećoj meri, koriste vodu koja dolazi iz prethodne elektrane ali takođe i vode iz međudotoka tj. reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske reke (HE Vrla 3) i Masuričke reke (HE Vrla 3 i 4). Voda se nakon prolaska kroz sve elekrane, na kraju odvodi u reku Južnu Moravu.

Ukupan bruto pad između kote Vlasinskog jezera (1213,00 m) i reke Južne morave (332,50 m), raspoređen je između elektrana, tako da su bruto padovi elektrana sledeći: HE Vrla 1 - 333,0 m, HE Vrla 2 – 158,0 m, HE Vrla 3 - 206,4 m i HE Vrla 4 - 171,1 m.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za I-fazu i 10 m^3/s za II- fazu.

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 56,9 MW, a druge faze 71,8 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 128,7 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW svaki.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Srednji godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

a) Vlasinsko jezero

Izgradnjom nasute brane, visine 31m, nizvodno od izvora reke Vlasine, formirano je današnje Jezero. Dužine je 10 km, a širina dostiže i 2 km. Ukupna zapremina Jezera je 163 miliona kubnih metara, od čega je 56 miliona nekorisna zapremina (mrtav prostor), a 107 miliona kubnih metara korisna zapremina, čija je energetska vrednost 200 GWh.

Brana je nasuta. Visina nad terenom na uzvodnoj strani je 25,7 m. Na brani se nalazi ispust, snabdeven sa dva zatvarača, ručnog pogona. Propusna moć ovog ispusta je 17 m^3 u sekundi i njime se može ispustiti i voda iz mrtvog prostora Jezera.

Preliv brane je na koti 1,213 m, što znači da je to i maksimalna kota, mada se ona može podići za oko 3 m. Najniža kota, pri kojoj je još uvek moguće uzimati vodu iz Jezera za rad elektrana je 1.204,10 m.

Pri maksimalnoj koti, nivo jezera ima 16,5 km^2, a pri najmanjoj 5,6 km^2. Podizanjem kote preliva za 3 m, Jezero je dobilo površinu od oko 20 km^2, a korisna zapremina bi se povećala za 55 miliona metara kubnih, odnosno, energetska vrednost porasla od 200 na oko 300 GWh.

b) Dovodni kanali i tuneli

Godišnje u jezero dotiče oko 60 miliona kubnih metara vode. Ova voda dolazi:

- iz sopstvenog sliva 18 900 000 m^3
- kanalom Strvna 11 300 000 m^3
- kanalom Čemernik 10 000 000 m^3
- kanalom Božica 17 300 000 m^3
- kanalom Jerma 2 500 000 m^3

Ukupna površina sliva kanala je 97,5 km^2, a sopstvenog sliva 50 km^2. Celokupno slivno područje je oko 150 km^2. Ukupna dužina dovoda je 65 km (60,5 km su kanali, a 4,5 km tuneli). Prosečno, godišnje padavine iznose oko 900 mm. Najviše taloga padne u zimskim i prolećnim mesecima – preko 60% od ukupnih godišnjih padavina.

Osmatranje dotoka voda vrši se na vodomernim stanicama, koje nalaze na ulazku kanala u Jezero. Svakodnevno se vrši još i merenje padavina, merenje temperature, isparenja, kao i kota nivoa Jezera.

Prva Vlasinska centrala – HE Vrla 1, koristi vode samo iz Vlasinskog jezera. Voda se iz jezera vodi otvornim kanalom trapezastog preseka, obloženog kamenom, dužine 660m do ulazne građevine. Na ulazu u ovu građevinu smeštene su rešetke, a unutra je zatvaračnica sa leptirastim zatvaračem, otpočnim vodom za punjenje tunela i ventilom za odvazdušavanje.

Od zatvaračnice na ulaznoj građevini počinje tunel prečnika 2,75 m i dužine 2,1 km, obložen betonom. Pri kraju tunela je vodostan šahtnog tipa, prečnika 5 m i visine 34,85 m. Vodostan ima donju komoru, dužine 35 m i prigušivač. U okviru II faze izgrađena je i gornja komora.

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE

a) HE Vrla 1

HE Vrla 1 se nalazi na mestu uliva Gradskog potoka u reku Vrla, na nadmorskoj visini od 882 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, koja se preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda dovodi do turbina u mašinskoj zgradi.

Nakon prolaska kroz turbine voda se odvodnim kanalom dužine 40 m odvodi u akumulaciju HE Vrla 2.

Na ulaznoj građevini ugrađena je gruba rešetka, fina rešetka sa čistilicom i leptirasti zatvarač prečnika 2800 mm sa hidrauličkim pogonom.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 2144 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se cilindrični vodostan prečnika 5 m i visine 27,7 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Iza zatvaračnice cevovodi se prostiru prema mašinskoj zgradi paralelno prateći kotu terena. Cevovodi su ukopani a poslednjih 210 m je slobodno položeno u kosoj i horizontalnoj galeriji ispred mašinske zgrade, u kojoj se se svaki od dva cevovoda račva na još po dva cevovoda tako da se na kraju četiri cevovoda završaju na predturbinskim kuglastim zatvaračima, sa osom na koti 864,00 m.

Cevovodi su duž trase opremljeni dilatacijama i ankernim blokovima.

Ukupna dužina cevovoda je 1325 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase, od 1600 do 1400 mm i završnog 900mm a takođe i njihove debljine zidova od početne 10 mm do završne 22 mm.

Mašinska zgrada HE Vrla 1 je podzemna, potkovičastog oblika, širine 13,6 m, visine 27,0 m i dužine 68 m. Pristup u mašinsku zgradu je obezbeđen galerijom dužine 68m koja počinje sa platoa ispred elektrane na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena četiri vertikalna agregata sa pelton turbinama, jedan kućni agregat sa horizontalnom pelton turbinom snage 750 kVA, komanda elektrane, RP 10kV, uređaji za klimatizaciju i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou ispred elektrane smestena su četiri blok TR 110kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbine I-faze (1A,1B) su 4 m^3/s, a kroz turbine II-faze (1C,1D) su 5 m^3/s.

Snaga jednog agregata I-faze je 11,2 MW a II-faze 13,1 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 1 iznosi 48,6 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 1 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 95 GWh. "Preradom" jednog kubika vode iz Vlasinskog jezera, agregati „Vrle 1" daju 0,74 kWh električne eneregije.

b) HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1500 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

c) HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od

2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

d) HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m.

Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

e) PAP Lisina

Funkcija PAP Lisina je prepumpavanje voda iz Lisinskog u Vlasinsko jezero.

PAP "Lisina" čine akumulacija "Lisina", dovodni organi (zahvat i dovodni tunel reke Ljubate), mašinska zgrada sa elektromašinskom opremom, potisni cevovod pumpi, izlivna galerija i odvodni organi do Vlasinskog jezera (cevovodi i sifoni).

Akumulacija "Lisina" formirana je izgradnjom nasute brane na sastavu reka Božica i Lisina, i ima korisnu zapreminu od 7,5 miliona kubnih metara.

Mašinska zgrada PAP Lisina je podzemna, oblika flaše, prečnika 12,0 m, visine 80 m. Pristup u mašinsku zgradu je sa platoa na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, komanda elektrane, tri fazna TR 110 kV, kućni TR 35 kV, RP 10kV.

Na platou pored PS smesteno je RP 110 i 35 kV.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Snaga trofaznih sinhronih motora pumpi je 13,5 MW.

Godišnje se u proseku prepumpa 75 miliona m³ vode, i pri tome se utroši 75 miliona kWh.

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE

„Energoprojekt – Hidroinženjering“ iz Beograda je u periodu od 2006. do 2012. godine uradio Idejni projekat revitalizacije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE. Tehnička rešenja prikazana u tom projektu urađena su u skladu sa zahtevima projektnog zadatka, a koji su proistekli iz prethodno usvojenih dokumenata:

- Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE, koja je usvojena 2004. godine;
- Osnovne postavke rekonstrukcije elektromašinske opreme, koja je usvojena 2002. godine.

Međutim, s obzirom da su se u međuvremenu, od 2006. do 2023. godine, promenila polazna gledišta po pitanju obima zahvata na opremi, 2016.god. i 2022.god. je urađen Aktuelizovani Idejni projekat rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE, pri čemu je Projektant imao u vidu sledeće:

- Da su Vlasinske HE, u predhodnom periodu, iz potreba da ispune pouzdan rad opreme, u značajnom obimu izvršile revitalizaciju na pojedinoj opremi, pre svega na elektro opremi (razvodno postrojenje 110 kV, zaštite, sopstvena potrošnja, itd.);
- Da se, na osnovu iskustava stečenih tokom revitvlizacije HE „Ovčar Banja“ i HE „Međuvršje“, HE „Bajina Bašta“ i HE „Đerdap 1“, pokazalo kao povoljnije rešenje da se prednost da ugradnji nove opreme u odnosu na rekonstrukciju i adaptaciju postojeće, te da se, tamo gde je to moguće, zamene i ubetonirani delovi opreme.

Razlozi koji idu u prilog stanovištu za ugradnju nove opreme mogu da se opravdaju kroz sledeće:

- Smanjena mogućnost pojave nepredviđenih/neplaniranih dodatnih radova;
- Kraći rok izvođenje radova;
- Mogućnost egzaktno definisane garancije na ugrađenu opremu;
- Beznačajno povećanje troškova u odnosu na pozitivne efekte.

Prilikom izrade ovog Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, Projektant se pridržavao zahteva iz usvojenog navedenog Aktuelizovanoh idejnog projekta, zakonskih propisa, domaćih i međunarodnih standarda, pri čemu su primenjivana iskustva u projektovanju opreme i instalacija sličnih namena.

Idejno rešenje se odnosi na rekonstrukciju i modernizaciju glavne opreme Vlasinskih HE i odgovarajuće građevinske radove vezane za zamenu iste.

2 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE - ELEKTROENERGETSKI DEO PROJEKTA

Obim rekonstrukcije i modernizacije opreme potreban radi dobijanja veće snage i proizvodnje, odnosno osposobljavanja postrojenja za sledeći vek eksploatacije i prilagođavanje novonastalim okolnostima usled reorganizacije, a koji su obrađeni Idejnim rešenjem čine sledeći delovi opreme, odnosno postrojenja:

- Generatori sa pobudom
- Oprema generatorskog napona
- Blok transformatori
- Razvodno postrojenje 110 kV
- Regulacioni transformator
- Sopstvena potrošnja
- Upravljanje i zaštita

2.1 Proizvodni agregati

Projektom je predviđena zamena generatora novim sledećih karakteristika:

Generatori na HE Vrla 2:

- Nazivna snaga: 15,75 MVA;
- Nazivni napon: 6,3 kV;
- Opseg regulacije napona: -15% do +5%;
- Nazivna frekvencija: 50 Hz;
- Nazivni faktor snage: 0,85ind./0,95kap.;
- Stepen korisnog dejstva: ≥0,975;
- Nazivni broj obrtaja: usklađeno sa br.obrtaja turbine;

Agregati na HE Vrla 2 će i nakon rekonstrukcije imati:

- Kombinovani (radijalno – aksijalni) ležaj u gornjem krstu generatora;
- Vodeći (radijalni) ležaj u donjem krstu generatora;
- Turbinski vodeći ležaj.

Generatori će biti opremljeni sa svim pomoćnim sistemima i uređajima potrebnim za rad, održavanje i montažu, kao što su:

- Sistem za hlađenje generatora;
- Sistem za mehaničko kočenje agregata i podizanje rotora;
- Oprema za merenje i nadzor;
- Grejači generatora;
- Monitoring sistemi agregata (monitoring vibracija agregata, monitoring vazdušnog zazora i monitoring parcijalnih pražnjenja);

- Specijalni i drugi alati (alat za nošenje rotora, alat za nošenje statora, specijalna užad i sajle za demontažno/montažne radove, postolje za montažu rotora, alat za održavanje i slično).

2.2 Sistem pobude generatora

Postojeći sistem pobude je statički, novije generacije i dimenzionisan je za moguće povećanje snage generatora od 10%, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju sistema na nove generatore, podešavanje parametara, ispitivanje i puštanje u pogon.

Sistem pobude je projektovan i izveden tako da ispuni sve tehničke zahteve za povećanjem snage budućih generatora.

Dimenzionisanje novog sistema pobude je izvršeno na osnovu parametara sadašnjih generatora, koji su uvećani za 10% zbog očekivanog povećana struje pobude, a usled povećanja snage generatora nakon njihove rekonstrukcije, kao i dodatnog uvećanja struje pobude za još 10% radi dimenzionisanja maksimalne trajne struje pobude.

Nakon zamene postojećih agregata, potrebno je izvršiti sledeće:

- povezivanje sistema pobude na pobudni namotaj generatora,
- podešavanje parametara upravljačkog bloka sistema,
- sva potrebna ispitivanja sistema pobude i
- ponovno puštanje sistema u pogon.

2.3 Oprema generatorskog napona

Uzimajući u obzir nazivne struje novih generatora na svim elektranama Vlasinskih HE, odnosno na HE Vrla 2 (1375A), može se zaključiti da postojeće šinske veze po svojim karakteristikama i tabličnim vrednostima trajno dozvoljenih struja zadovoljavaju uslove nakon rekonstrukcije proizvodnih agregata na objektima.

Kao što je već napomenuto u opisu postojećeg stanja, merni transformatori na izvodima generatora i u zvezdištu su zamenjeni (ili je njihova zamena u proceduri), kao i uređaji zaštite i merni pretvarači u sklopu komandnih tabli agregata, pa će merni transformatori ostati u funkciji i nakon rekonstrukcije agregata.

Na svim agregatima HE Vrla 2, biće zamenjeni otpornici u zvezdištu generatora, novim. Visokoomsko uzemljenje zvezdišta generatora većih snaga (≥10MW) ograničava struju zemljospoja na vrednost od 10A koja nije opasna za statorski paket limova, tako da jedan zemljospoj nije opasan, ali zbog opasnosti od drugog zemljospoja zahteva se brzo isključenje generatora.

Iz razloga uniformisanja opreme na Vlasinskim HE usvaja se vrednost od 450Ω za otpornike za direktno uzemljenje zvezdišta, odnosno vrednost od 1,5 Ω za otpornike koji se povezuju u kolo sekundara naponskog mernog transformatora, preko čijeg primarnog namotaja se uzemljuje zvezdište generatora.

2.4 Sopstvena potrošnja elektrane

Razvod napona 0,4kV

Projektom je predviđena rekonstrukcija glavnog razvoda 0,4kV i kablovi na HE Vrla 2, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju

zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata i pomoćnih pogona na nivou elektrane, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača na nivou elektrane.

Za potrebe napajanja novih potrošača pomoćnih pogona agregata je predviđena rekonstrukcija podrazvoda 0,4kV u komandnim tablama agregata i kablovi na HE Vrla 2, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača agregata.

Izvori i razvod napona 220Vjss

Projektom je predviđena ugradnja novih aku baterija na objektu HE Vrla 2.

2.5 Sistem električnih zaštita

Postojeći sistemi električnih zaštita agregata, transformatora, razvodnih postrojenja su numerički, novije generacije, tako da su projektom predviđeni radovi na podešavanju parametara zaštitnih funkcija, ispitivanje i puštanje u pogon.

Prema savremenim tehničkim rešenjima zaštita agregata ove snage se realizuje sa dva nezavisna i redundantna sistema sa multifunkcionalnim mikroprocesorskim uređajima (sistem glavnih i sistem rezervnih zaštita).

Zaštitni sistemi koji su u funkciji, ili je njihova implementacija u proceduri na HE Vrla 2, zadovoljavaju sve tehničke preporuke i standarde za postrojenja ovog tipa i naponskih nivoa.

Iz tog razloga projektom nisu predviđeni radovi na zameni ili rekonstrukciji postojećih sistema i opremi električnih zaštita generatora, blok transformatora, sabirnica u razvodnom postrojenju i dalekovoda.

Zamenom generatora novim, povećane snage, što je i predviđeno ovim Idejnim rešenjem, menjaju se parametri kojima se računaju i definišu pragovi reagovanja određenih zaštitnih funkcija, pa je potrebno, prilikom puštanja novog generatora u pogon, izvršiti podešavanje uređaja prema novim proračunatim vrednostima.

2.6 Sistemi upravljanja agregatima i elektranama

Postojeća oprema upravljanja agregatom i elektranom je savremena, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju nove opreme agregata za potrebe signalizacije i upravljanja, podešavanju parametara i softvera SCADA sistema, ispitivanje i puštanje u pogon.

2.7 Sistemi trajnog praćenja stanja agregata

Tokom zamene postojećih agregata, projektom je predviđena:

- instalacija opreme monitoringa vibracija agregata,
- instalacija opreme monitoringa vazdušnog zazora između rotora i statora generatora,
- instalacija opreme monitoringa parcijalnih pražnjenja generatora,

kao i ispitivanje i puštanje u pogon nove opreme.

2.8 Oprema za merenje hidrauličkih veličina

Projektom je predviđena ugradnja merne opreme (senzora, pretvarača signala, napojnih elemenata i dr.) za merenje sledećih hidrauličkih veličina:

- Merenje dotoka vode - kanal Bitvrđa,
- Monitoring pucanja cevovoda.

Signali sa merne opreme se uvode u SCADA sistem na nivou elektrane.

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH GENERATORA – HE VRLA 2

Snage generatora u HE Vrla 2 izabrane su prema nominalnim vrednostima snaga na vratilima turbina.

Nazivna prividna snaga novog generatora je izračunata na osnovu nominalne snage turbine, usvojene vrednosti za stepen korisnosti generatora od $\eta_G = 0{,}975$, i vrednosti za faktor snage generatora od $\cos\varphi = 0{,}85 ind$ koja je usvojena na osnovu zahteva Operatora prenosnog sistema, tako da nazivna prividna snaga rekonstruisanog/novog generatora iznosi:

$$S_{rG} = \frac{P_{Tnom} \cdot \eta_G}{\cos\varphi} = \frac{13{,}70 \cdot 0{,}975}{0{,}85} = 15{,}72\,\text{MVA} .$$

Na osnovu ovih podataka, odnosno saglasno snazi turbine i usvojenim vrednostima nazivnog faktora snage i nazivnog stepena korisnosti generatora, kao i zahtevima za generatorske jedinice u Pravilima o radu prenosnog sistema, usvaja se nazivna prividna snaga od 15,75 MVA, kao realno moguća vrednost za snagu generatora na HE Vrla 2.

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE–HE VRLA 2

HE Vrla 2	
- Položaj	Izgrađena je odmah ispod izlaznih voda iz HE Vrla 1 i služi za kompenzaciju njenih voda i dnevno izravnanje Gradskog potoka i Bitvrđe.
- Reka	Vrla
- Lokacija	U koritu reke Vrla (na ulivu reke Bitvrđe)
- Srednji mesečni i godišnji proticaji Qsr sa korigovanim modelom na bazi proizvedene energije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova	4,78
- Godišnji protok kroz elektranu	73 x $10^6 m^3$
- Tip elektrane	Akumulaciono-derivaciona
Godina puštanja u rad:	
• Agregat „A“	1954.god.
• Agregat „B“	1975.god.
- Maksimalna kota uspora	868,00 mnm
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,5 1 x 10
- Instalisana snaga (MW)	1x11,14 1x12,94 Ukupno 24,08 MW
- Brzina obrtanja agregata (o/min)	500 600
- Bruto pad	158 m
- Srednja godišnja proizvodnja	51100
- Srednja godišnja potrošnja	-
- Prosečna godišnja proizvodnja	51x10^6 kWh
Prosečno godišnje angažovanje agregata: Vreme (h) / broj startova	
• Agregat „A“	3311 / 239
• Agregat „B“	3583 / 333
Brana:	
- Tip brane	Brana nasuta kamenom sa uzvodnim ekranom od livenog asfalta koji je zaštićen betonskim pločama
- Kota krune brane	870,30 mnm
- Građevinska visina	23,3 m
- Visina iznad terena	22 m
- Dužina brane po kruni	80,5 m
- Širina brane u stopi	66 m
- Širina brane u kruni	6,5 m

- Kapacitet slobodnog preliva	80 m^3/s
Akumulacija:	
- Zapremina akumulacije - bruto	0,1 x 10^6 m^3
- Zapremina akumulacije - korisna	0,096 x 10^6 m^3
- Površina jezera	-
- Dužina jezera	-
Dužina derivacije:	
• Tuneli+kanali	3 568 m
• Cevovod	2 x 247 m
Vodostan:	
- Vrsta	Šahtni, neprelivni sa prigušivačima od metalnih ploča u dnu, cilindrični ukopani bez komore.
- Prečnici šahtova	9,6 m
Mašinska zgrada:	
- Vrsta	Nadzemna
- Dimenzije u osnovi	30 x 15 m 27 m
- Broj agregata	2
- Tip agregata	Vertikalne Francis turbine
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,5 1 x 10 Ukupno 18,50
- Odvodna vada	-
- Maksimalna kota uspora	868 mnm

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A.	**GENERATORI**		2	**2.690.000**	**5.380.000**	**630.418.716,00**
1.	Trofazni, vertikalni, sinhroni generator za HE „Vrla 2“ sa kombinovanim ležajem u gornjem krstu i vodećim ležajem u donjem krstu, konstrukcije prilagođene za rad sa Francis turbinom, sa vazdušno hlađenim namotajima, sa hladnjacima smeštenim po obimu kućišta statora	kom.	2			
B.	**ELEKTRO OPREMA**				**335.000**	**39.254.697,00**
1.	**Oprema generatorskog napona**					
1.1.	**Oprema u zvezdištu generatora**					
1.1.1	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora I faze na HE Vrla 2**	kom.	1			
1.1.2.	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora II faze na HE Vrla 2**	kom.	1			
1.1.3.	**Naponski merni transformatori**	kom.	2x1			
1.1.4.	**Strujni merni transformatori (-TA11, TA21,TA31)**	kom.	2x3x3			
1.2.	**Oprema na izvodima generatora**					
1.2.1.	**Visokonaponski osigurači**	kom.	2x2x3			
1.2.2.	**Naponski merni transformator (-TV1/2/3)**	kom.	3			
1.2.2.	**Naponski merni transformator (-TV4/5/6)**	kom.	3			
2.	**Oprema sopstvene potrošnje elektrane**					
2.1.	**Rekonstrukcija ormana glavnog razvoda 0,4kV u HE Vrla 2**	kompl.	1			
2.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
3.	**Oprema napajanja pomoćnih pogona agregata i elektrane**					
3.1.	**Rekonstrukcija ormana podrazvoda pomoćnih napona u HE Vrla 2**	kompl.	1			
3.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
4.	**Oprema pomoćnih napona**					
4.1.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane	kompl.	1x2			

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.2.	Trofazni regulisani tiristorski ispravljač punjač za paralelan rad sa olovnom akumulatorskom baterijom opisanom pod 4.1.	kom.	1x2			
5.	**Sistem upravljanja agregatima i elektranama**					
5.1.	**Proširenje opreme u ormanima CA01 i CA02 i +TK**	kompl.	1			
5.2.	**Komandno signalni kablovi**	kompl.	1			
6.	**Sistemi trajnog praćenja stanja agregata - sistemi monitoringa**					
6.1.	**Monitoring vazdušnog zazora**	kompl.	2			
6.2.	**Monitoring parcijalnih pražnjenja**	kompl.	2			
6.3.	**Orman monitoringa agregata** sa operatorskim panelom i pomoćnom opremom ormana (osvetljenje, utičnice, grejanje i ventilacija)	kom.	2			
6.4.	**Oprema za kalibraciju pojedinih sistema**		1			
6.5.	**Operatorski panel (računar) sistema monitoringa sa odgovarajućim softverima**		2			
6.6.	**Centralni računar sistema monitoringa** sa odgovarajućim softverima i oprema za kalibraciju pojedinih sistema	kom.	1			
7.	**Oprema za merenje hidrauličkih veličina**					
7.1.	**Oprema merenja proticaja u cevovodima i monitoringa pucanja** cevovoda na bazi merenje protoka na početku i kraju cevovoda, uz korišćenje ultrazvučne metode merenja u dve ravni i dva pravca	kompl.	1			
7.2.	**Kablovske veze i instalacije** za povezivanje sa SCADA sistemom odgovarajuće hidroelektrane u cilju prenosa signala merenih veličina.	kompl.	1			

REKAPITULACIJA

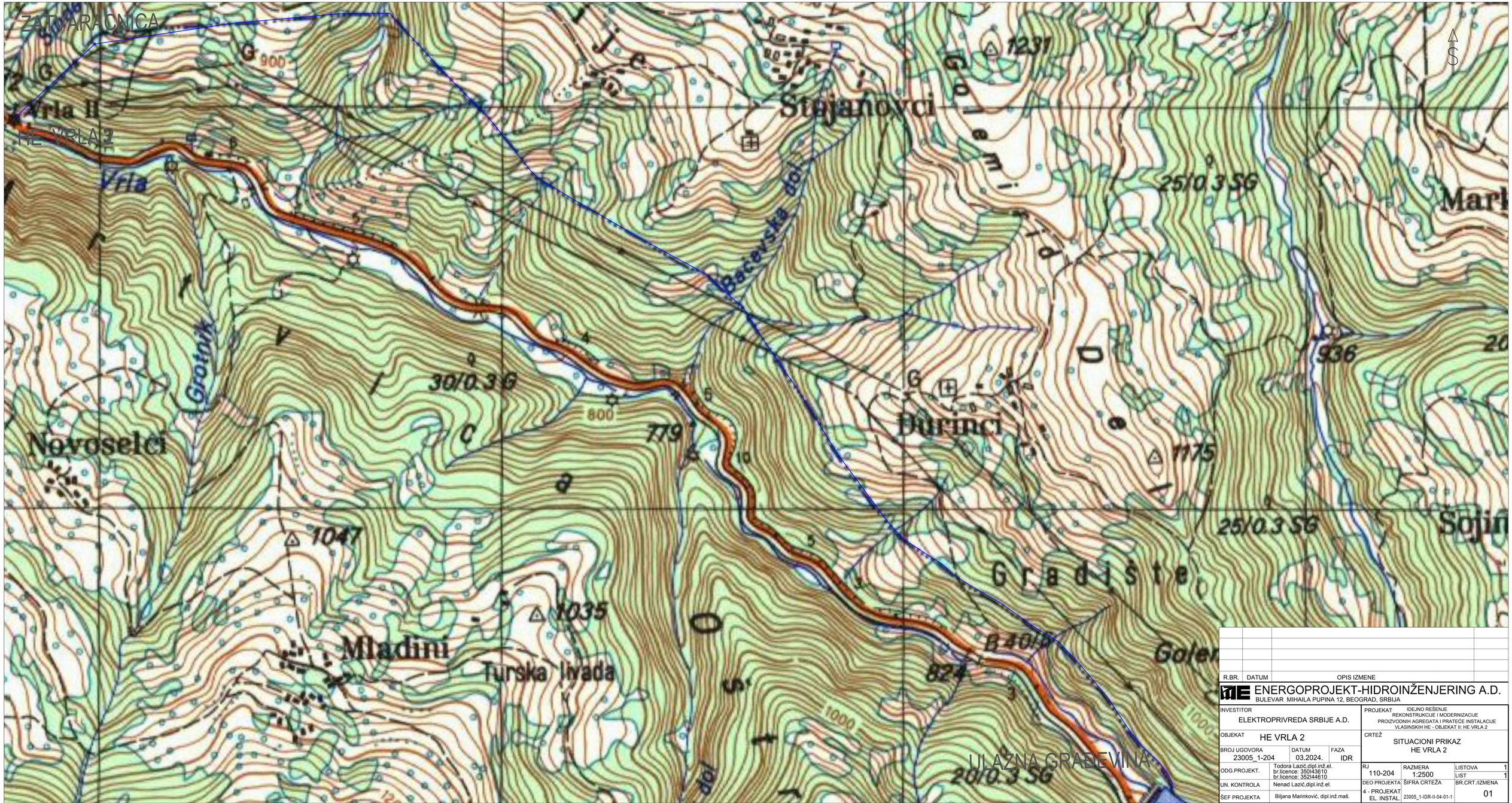
Ukupno za isporuku (A+B)	**5,715,000.00 €**	**669,673,413.00 RSD**
Transport i osiguranje (5% od vrednosti opreme)	**285,750.00 €**	**33,483,670.65 RSD**
Demontaža i montaža (20% od vrednosti opreme)	**1,143,000.00 €**	**133,934,682.60 RSD**
Nespecificirano i nepredviđeno (5% od vrednosti opreme)	**285,750.00 €**	**33,483,670.65 RSD**
Ukupno	**7,429,500.00 €**	**870,575,436.90 RSD**

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA

Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 2	23005_1-IDR-II-04-01-1
2.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE- POSTOJEĆE STANJE HE VRLA 2	23005_1-IDR-II-04-02-1
3.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-04-03-1
4.	PRINCIPSKA ŠEMA POBUDNOG SISTEMA	23005_1-IDR-II-04-04-1
5.	JEDNOPOLNA ŠEMA RP 10 kV- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-04-05-1
6.	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 0,4 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-04-06-1
7.	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 0,4 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-04-06-2
8.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-04-07-1
9.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-04-07-2
10.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-04-07-3
11.	BLOK ŠEMA SISTEMA ELEKTRIČNE ZAŠTITE BLOKA- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-04-08-1
12.	SISTEM UPRAVLJANJAVLASINSKE HE SA CENTRALNOM KOMANDOM	23005_1-IDR-II-04-09-1
13.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA – MONITORING AGREGATA	23005_1-IDR-II-04-10-1
14.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA VIBRACIJE	23005_1-IDR-II-04-10-2
15.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA VAZDUŠNI ZAZOR	23005_1-IDR-II-04-10-3
16.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA PARCIJALNA PRAŽNJENJA	23005_1-IDR-II-04-10-4
17.	MONITORING PUCANJA CEVOVODA BLOK ŠEMA	23005_1-IDR-II-04-10-5
18.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 715,22	23005_1-IDR-II-04-11-1
19.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 719,70	23005_1-IDR-II-04-12-1
20.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE OSNOVA NA KOTI 711,90 i 713,00	23005_1-IDR-II-04-12-2

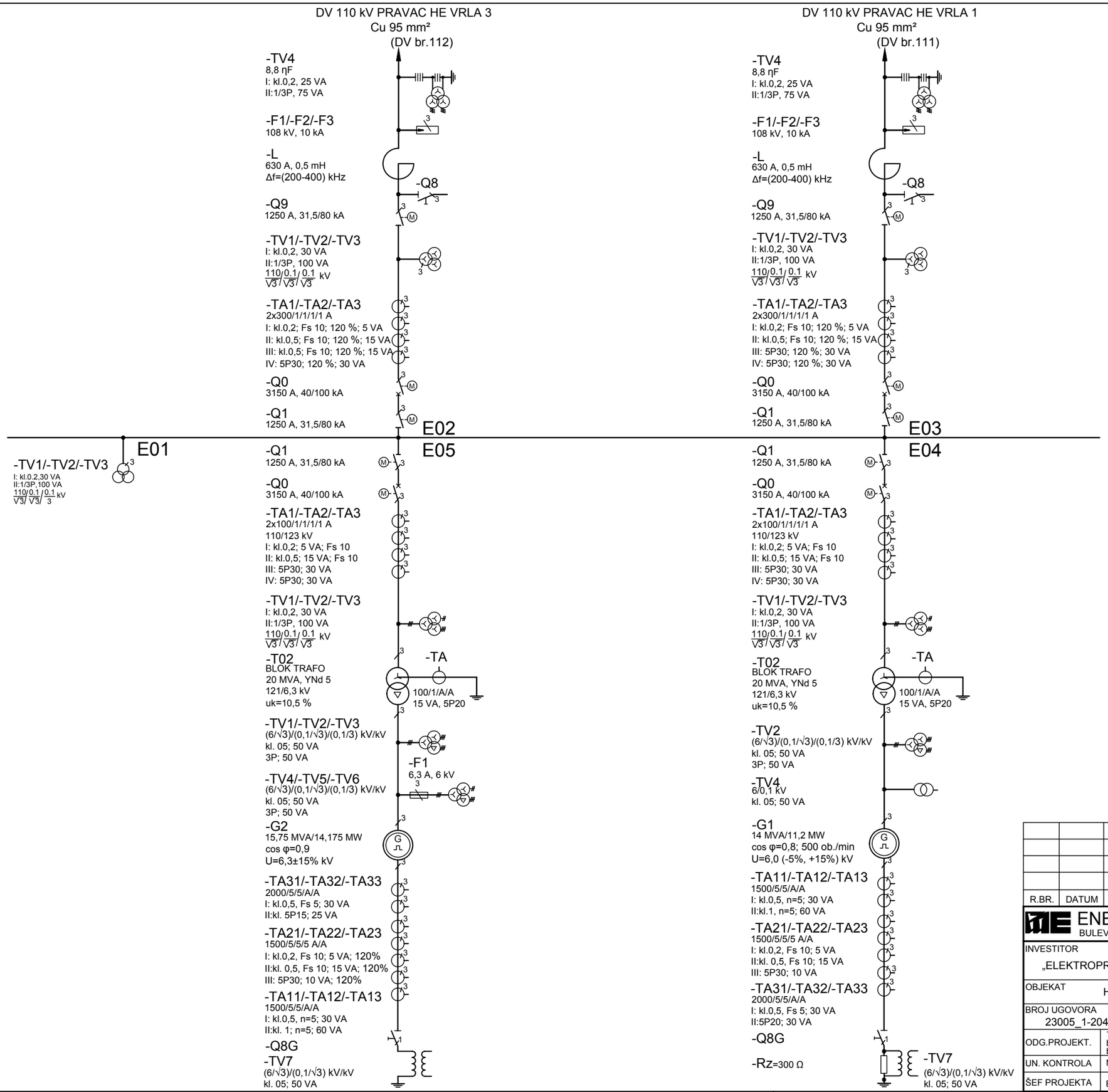
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
21.	PRESEK KROZ GENERATOR POSTOJEĆE STANJE HE VRLA 2, FAZA I	23005_1-IDR-II-04-13-1



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

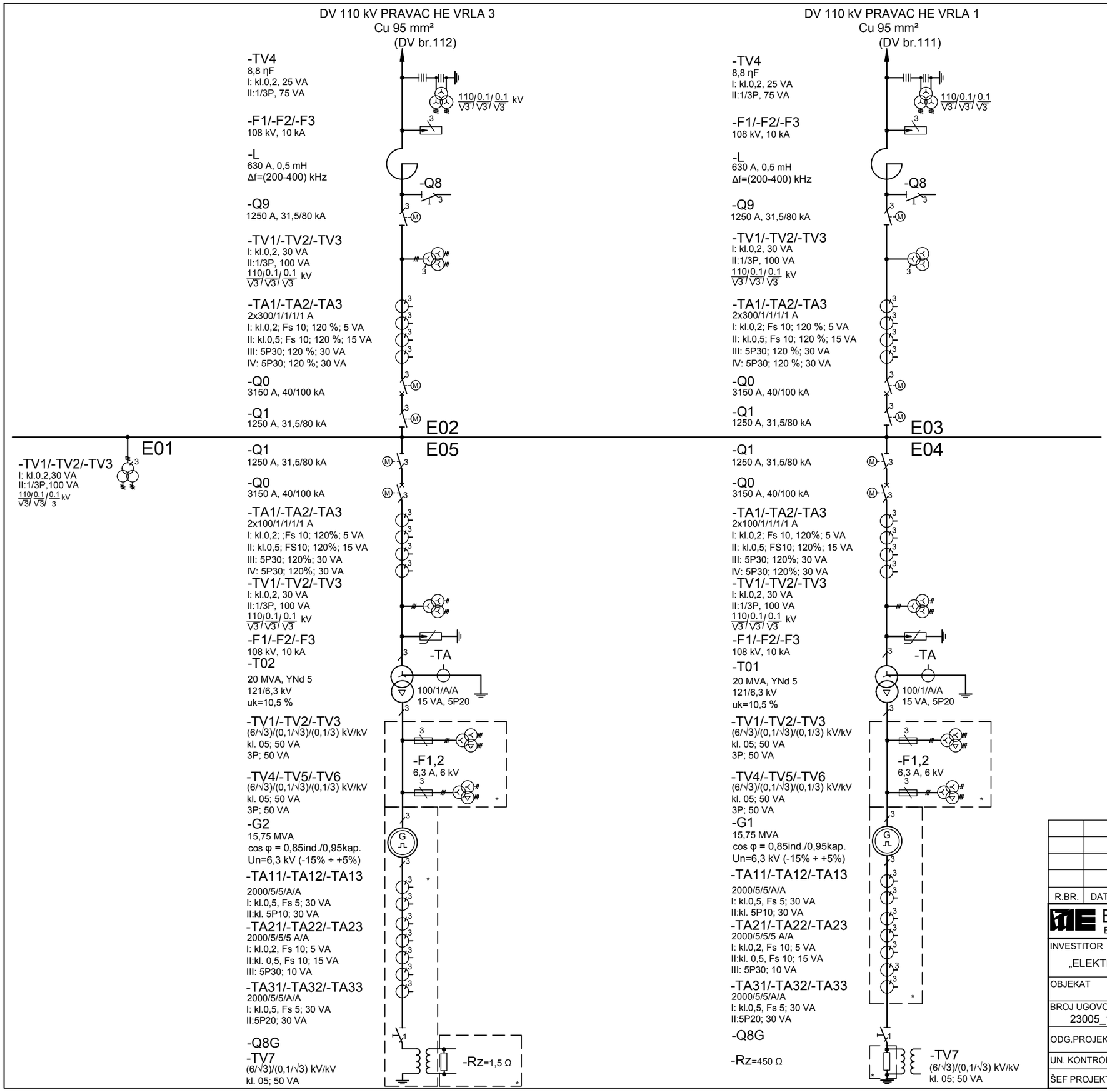
INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 2	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610		RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.		DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-04-01-1
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 01	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE POSTOJEĆE STANJE - HE "VRLA 2" -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: LISTOVA 1 / LIST 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-04-02-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 02



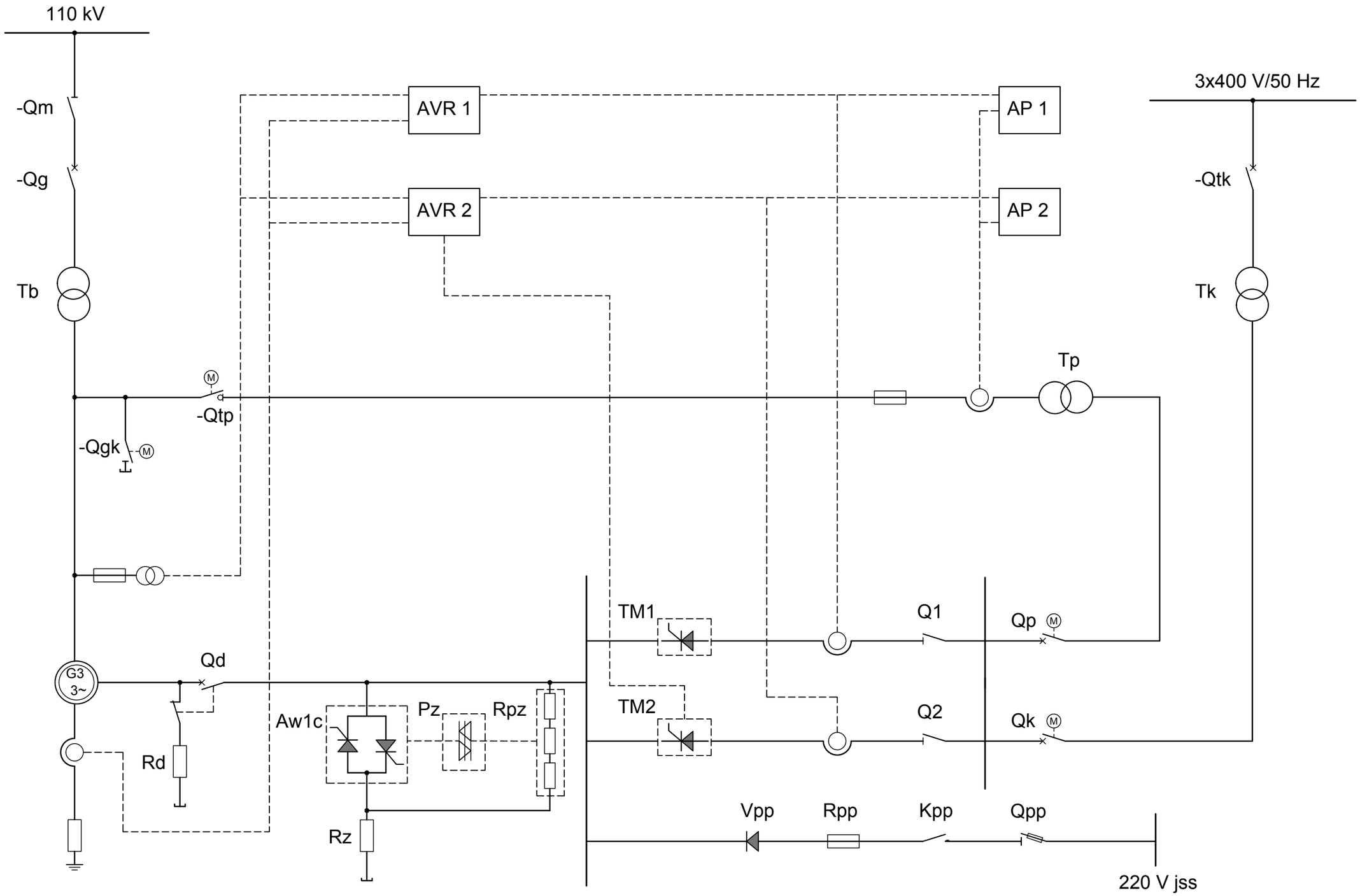
NAPOMENA:

* - NOVOPROJEKTOVANA OPREMA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

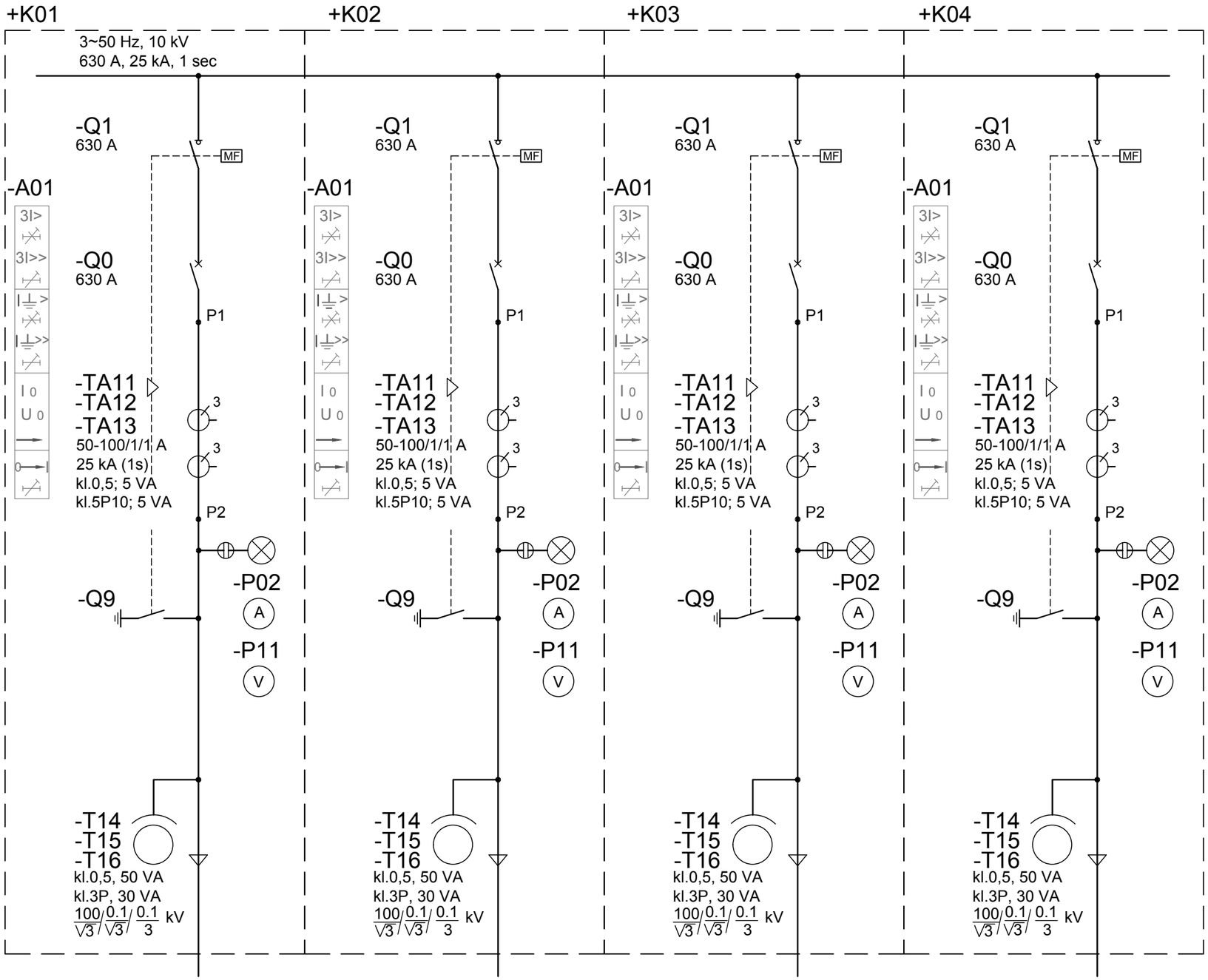
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: LISTOVA 1 / LIST 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-04-03-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 03


110 kV
-Qm
-Qg
Tb
AVR 1
AVR 2
AP 1
AP 2
3x400 V/50 Hz
-Qtk
Tk
Tp
-Qtp
-Qgk
G3
3~
Qd
Rd
Aw1c
Pz
Rpz
Rz
TM1
TM2
Q1
Q2
Qp
Qk
Vpp
Rpp
Kpp
Qpp
220 V jss

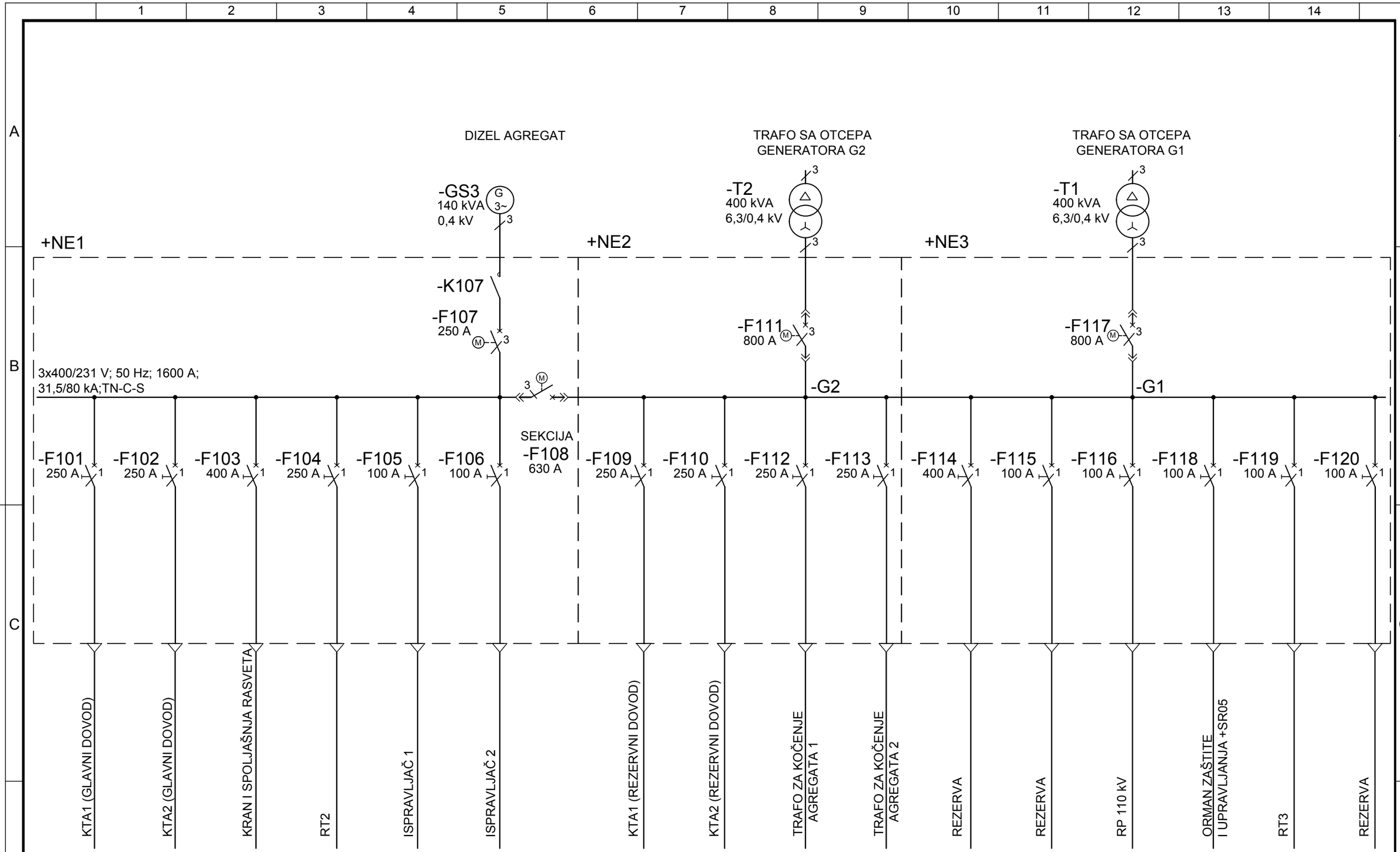
| | | |

=K

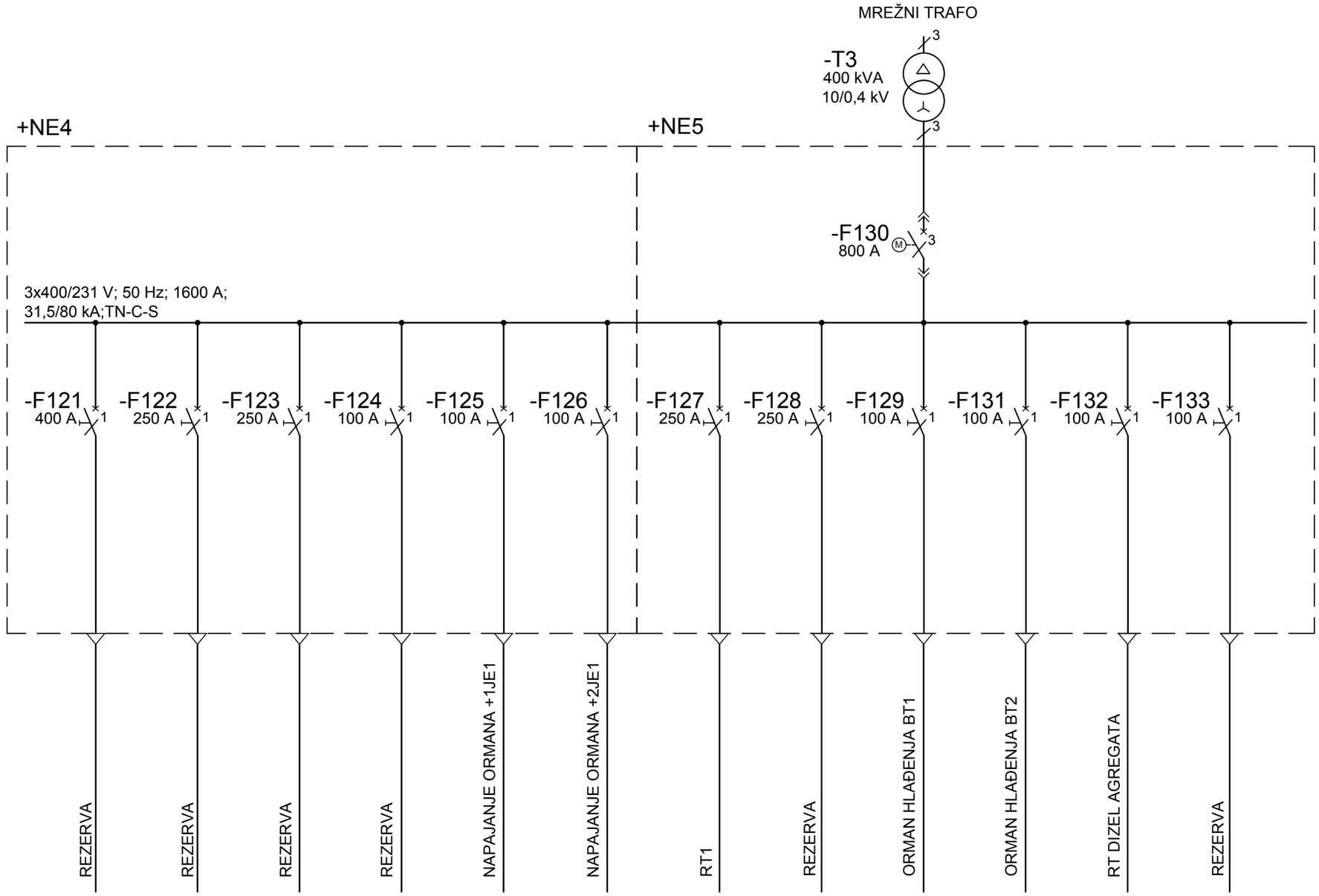


ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	CRTEŽ	JEDNOPOLNA ŠEMA RP 10 kV POSTOJEĆE STANJE		LISTOVA 1 LIST 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 2	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.

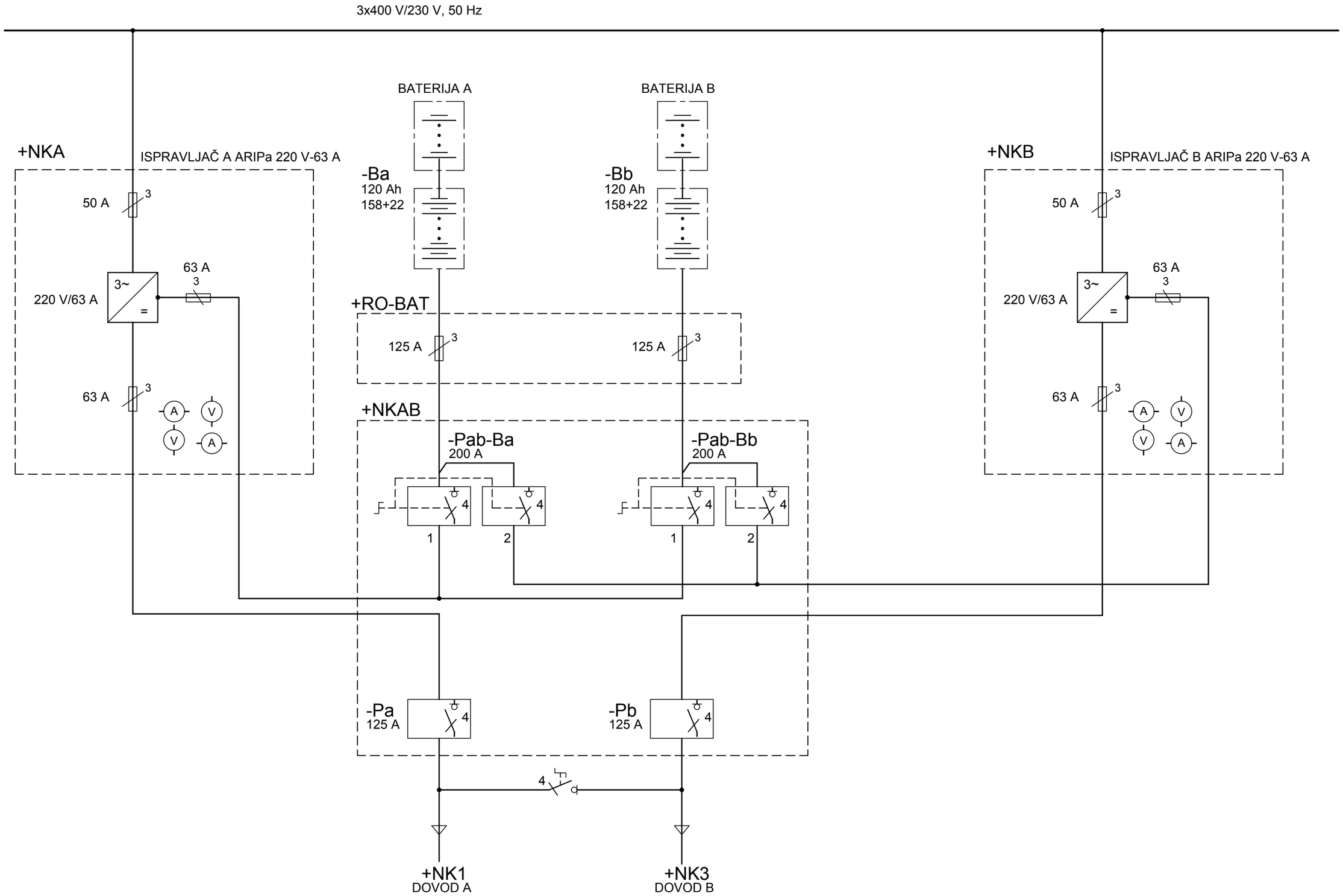
ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
23005_1-IDR-II-04-05-1	23005_1-204	110-204	05


DIZEL AGREGAT
TRAFO SA OTCEPA GENERATORA G2
TRAFO SA OTCEPA GENERATORA G1
-GS3
140 kVA
0,4 kV
-T2
400 kVA
6,3/0,4 kV
-T1
400 kVA
6,3/0,4 kV
+NE1
+NE2
+NE3
-K107
-F107
250 A
-F111
800 A
-F117
800 A
3x400/231 V; 50 Hz; 1600 A;
31,5/80 kA;TN-C-S
-G2
-G1
SEKCIJA
-F108
630 A
-F101 250 A
-F102 250 A
-F103 400 A
-F104 250 A
-F105 100 A
-F106 100 A
-F109 250 A
-F110 250 A
-F112 250 A
-F113 250 A
-F114 400 A
-F115 100 A
-F116 100 A
-F118 100 A
-F119 100 A
-F120 100 A
KTA1 (GLAVNI DOVOD)
KTA2 (GLAVNI DOVOD)
KRAN I SPOLJAŠNJA RASVETA
RT2
ISPRAVLJAČ 1
ISPRAVLJAČ 2
KTA1 (REZERVNI DOVOD)
KTA2 (REZERVNI DOVOD)
TRAFO ZA KOČENJE AGREGATA 1
TRAFO ZA KOČENJE AGREGATA 2
REZERVA
REZERVA
RP 110 kV
ORMAN ZAŠTITE I UPRAVLJANJA +SR05
RT3
REZERVA

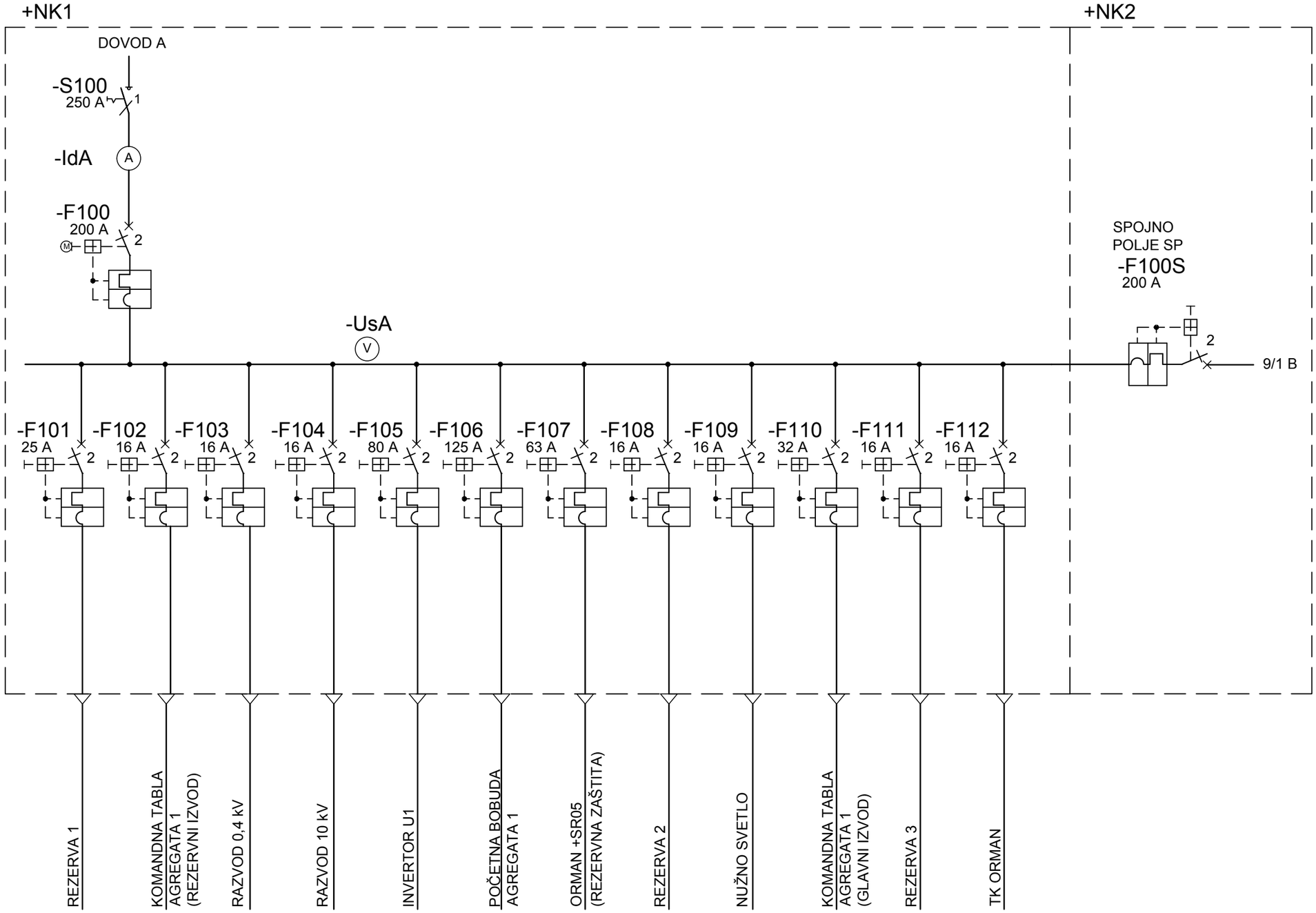
| | | |


MREŽNI TRAFO
-T3
400 kVA
10/0,4 kV
3
3
+NE4
+NE5
-F130
800 A
3x400/231 V; 50 Hz; 1600 A;
31,5/80 kA;TN-C-S
-F121
400 A
-F122
250 A
-F123
250 A
-F124
100 A
-F125
100 A
-F126
100 A
-F127
250 A
-F128
250 A
-F129
100 A
-F131
100 A
-F132
100 A
-F133
100 A
REZERVA
REZERVA
REZERVA
REZERVA
NAPAJANJE ORMANA +1JE1
NAPAJANJE ORMANA +2JE1
RT1
REZERVA
ORMAN HLAĐENJA BT1
ORMAN HLAĐENJA BT2
RT DIZEL AGREGATA
REZERVA

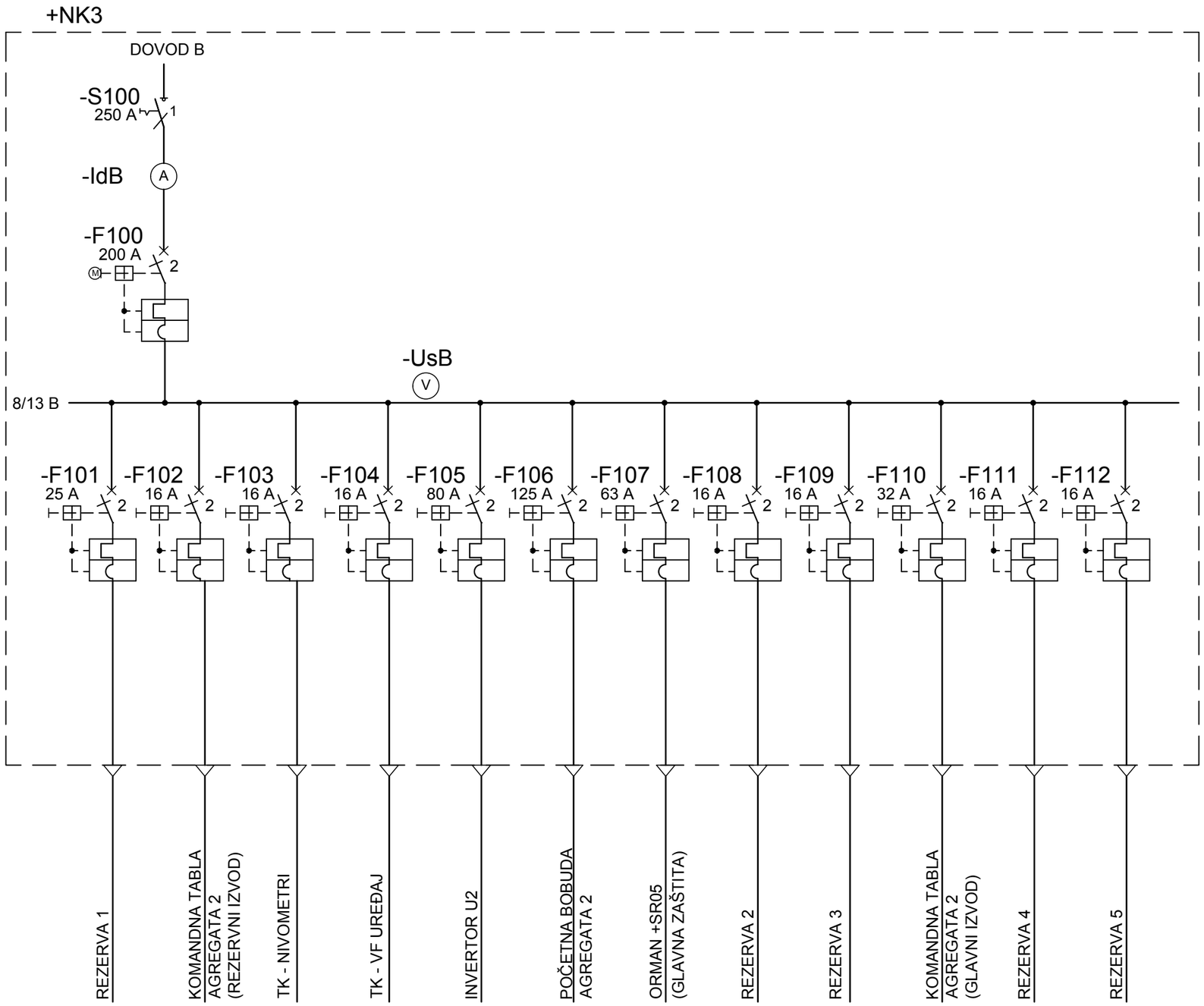
| | | |


3x400 V/230 V, 50 Hz
+NKA
ISPRAVLJAČ A ARIPa 220 V-63 A
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A
BATERIJA A
-Ba
120 Ah
158+22
BATERIJA B
-Bb
120 Ah
158+22
+RO-BAT
125 A
3
125 A
3
+NKAB
-Pab-Ba
200 A
-Pab-Bb
200 A
4
4
4
4
1
2
1
2
-Pa
125 A
4
-Pb
125 A
4
4
+NK1
DOVOD A
+NK3
DOVOD B
+NKB
ISPRAVLJAČ B ARIPa 220 V-63 A
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A

| | | |


+NK1
+NK2
DOVOD A
-S100
250 A
1
-IdA
A
-F100
200 A
2
-UsA
V
SPOJNO
POLJE SP
-F100S
200 A
2
9/1 B
-F101
25 A
-F102
16 A
-F103
16 A
-F104
16 A
-F105
80 A
-F106
125 A
-F107
63 A
-F108
16 A
-F109
16 A
-F110
32 A
-F111
16 A
-F112
16 A
REZERVA 1
KOMANDNA TABLA AGREGATA 1 (REZERVNI IZVOD)
RAZVOD 0,4 kV
RAZVOD 10 kV
INVERTOR U1
POČETNA BOBUDA AGREGATA 1
ORMAN +SR05 (REZERVNA ZAŠTITA)
REZERVA 2
NUŽNO SVETLO
KOMANDNA TABLA AGREGATA 1 (GLAVNI IZVOD)
REZERVA 3
TK ORMAN

| | | |



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	CRTEŽ ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V POSTOJEĆE STANJE									LISTOVA 3	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.											LIST 3	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 2	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-II-04-07-3	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 07				

=EG1
Primarni deo
110 kV, 50 Hz

=EG1
+V04
Lokalni orman upravljanja

=KTA
+1CA01
Komandna tabla

=POBUDA
+1JE1
Orman pobude

=EG1
+SR04
Nadzorno relejni orman
generator "A" -blok transformator

-Q1 Status Q1
-Q0 Status Q0
Isključenje I kalem
Isključenje II kalem
K K1
1IL1,1IL2,1IL3,1IN
2IL1,2IL2,2IL3,2IN
-TA1 -TA2 -TA3
3IL1,3IL2,3IL3,3IN
4IL1,4IL2,4IL3,4IN
-TV1 -TV2 -TV3 +ZT04
L

+SQ1
A A A V
MW Hz cosφ

Pobudna kola

Isključenje od:
START-STOP-a
ANO

Isključenje od:
START-STOP-a

Kontrolno merenje

-F301
Zaštitni uređaj
MPZSA-02
59
50/51/67
87G
59N
50/51GN
32R
64R
40
46

Isključenje I kalem
Isključenje II kalem
IEC 60870-5-103 prema SCADA
Isključenje prekidača pobude
Isključenje turbine
3IL1,3IL2,3IL3,3IN
UL1,UL2,UL3,1UN
da, dn
GZ2IL1,GZ2IL2,GZ2IL3,GZ2IN
GZ5IL1,GZ5IL2,GZ5IL3,GZ5IN
Uz

1UL1, UL2,1UL3,1UN
Pobuda
GZ4IL1,GZ4IL2,GZ4IL3,GZ4IN
Blokada dif. zaštite
Status prekid.pobude
Iskl. prekid. pobude

+ROZ1
Razvodni orman Zvezdišta generatora

-T01
ILref, INref
1UL1,1UL2,1UL3,1UN
-TV2
-TV4
-G1 G
pobuda, ZR, CR

=EG1
+RG
Orman zaštite
generatora "A" blok trafo

-F311
Zaštitni uređaj
7UM622
87G
50/51/67
50N/51N
21G
81TN
32R
59N/64G /67G
59TN /27TN
50V 51V
27
46
59
81
24
40
78 PS
49
50/27
64R
50BF

Status prekidača pobude
Status rastavljača 110 kV
Status prekidača 110 kV
Isključenje I kalem
Isključenje II kalem
Isključenje prekidača pobude
Isključenje turbine
IEC 61850 FO prema SCADA
IEC 61850 FO prema =EG2-F311

L
-TA11 -TA12 -TA13
GZ1IL1,GZ1IL2,GZ1IL3,GZ1IN
GZ2IL1,GZ2IL2,GZ2IL3,GZ2IN
K
-KST1
isključenje turbine
L
-TA21 -TA22 -TA23
GZ3IL1,GZ3IL2,GZ3IL3,GZ3IN
GZ4IL1,GZ4IL2,GZ4IL3,GZ4IN
GZ5IL1,GZ5IL2,GZ5IL3,GZ5IN
-KST1,2,3
Blokada dif. zaštite pri
el. kočenju
4IL1,4IL2,4IL3,4IN
1UL1,1UL2,1UL3,1UN
ILref, INref
-F312
ZR, CR
L
L
-TA31 -TA32 -TA33
GZ7IL1,GZ7IL2,GZ7IL3,GZ7IN
-KST2,3
K
Uz
-Qz
-Rz
Uz

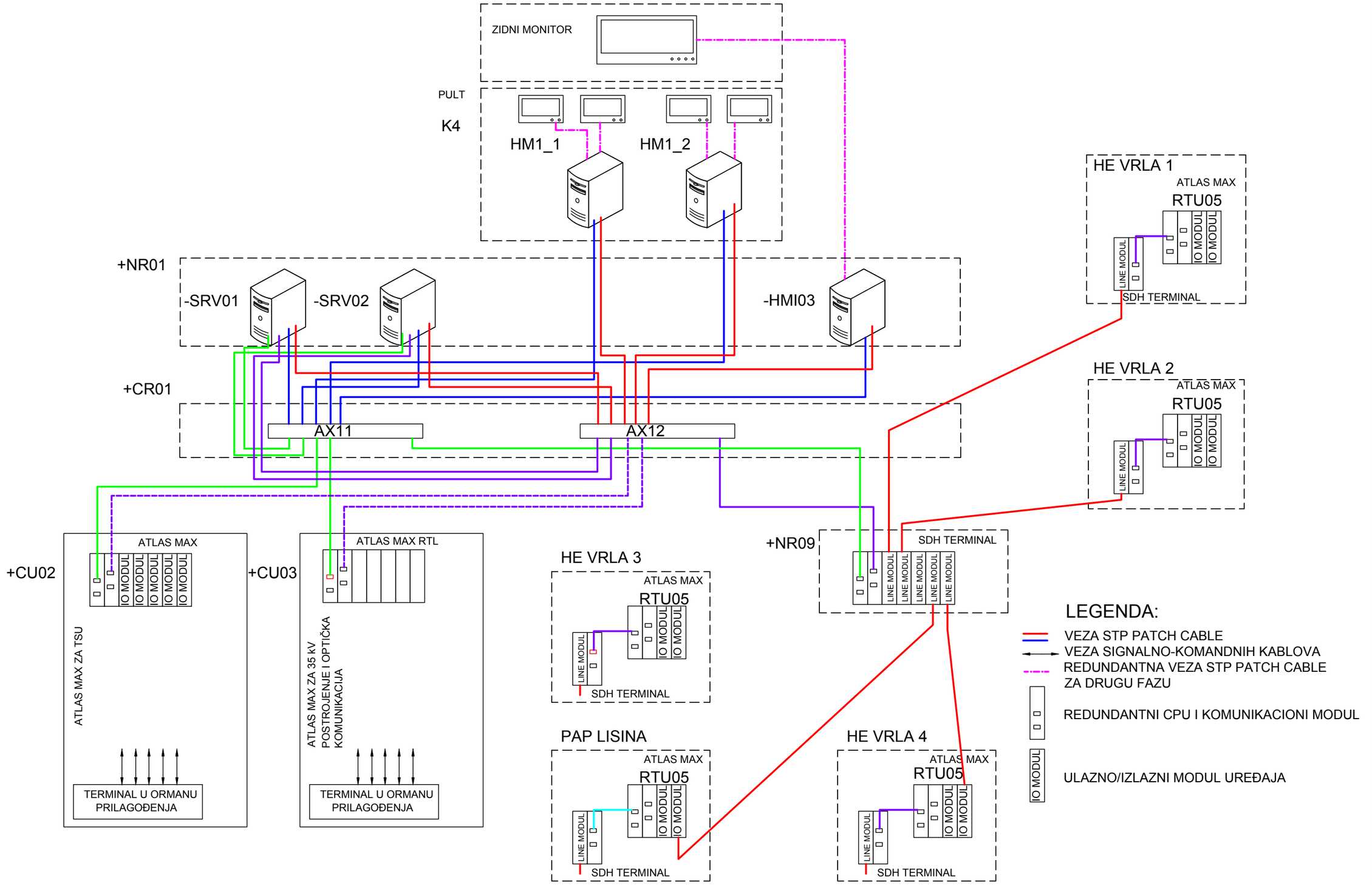
LEGENDA:
IEC 60870-5-103
IEC 61850 FO
MERNA KOLA
SIGNAL
KOMANDA

Merenje
U, I, P, Q, f
cosφ

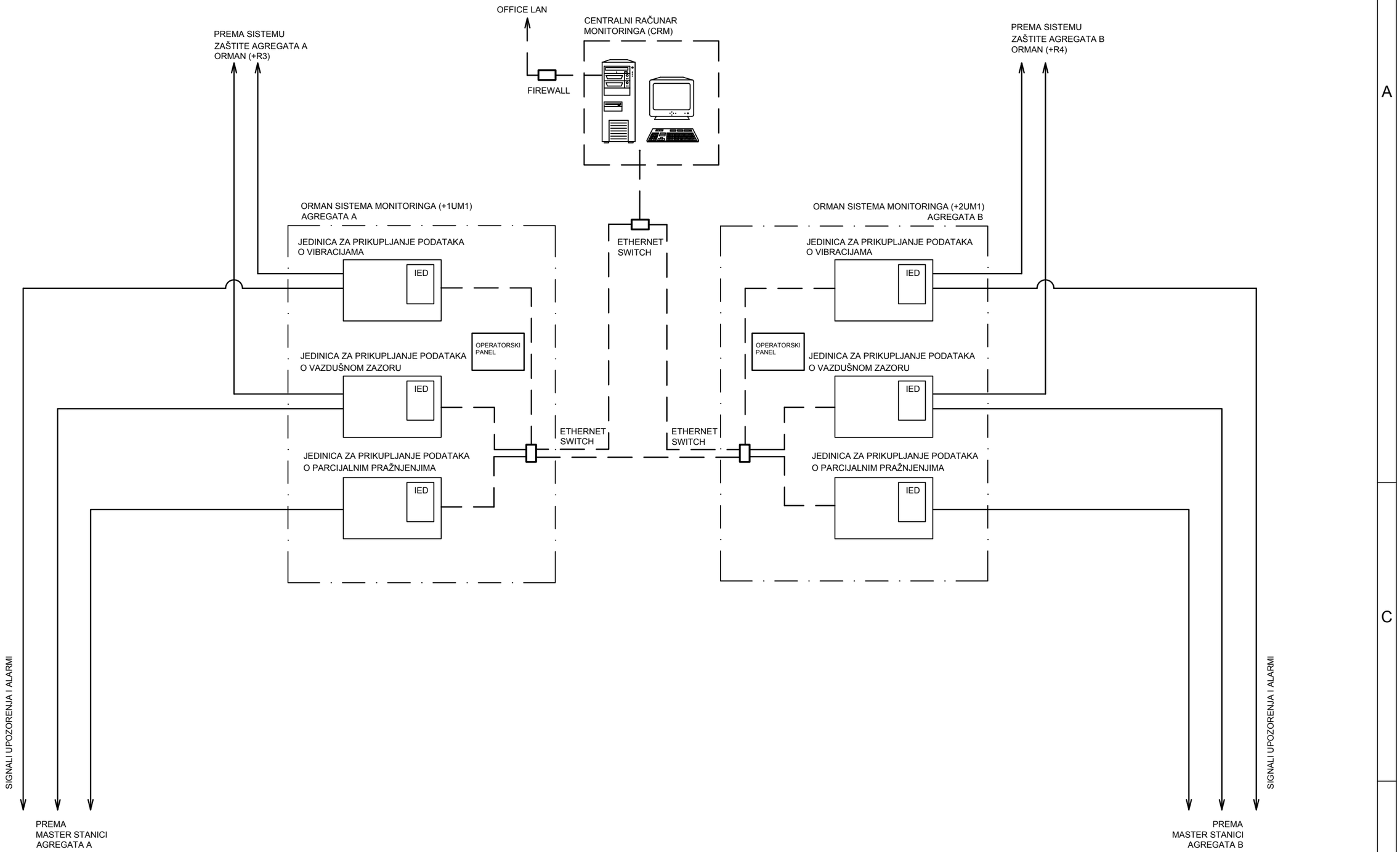
+ROZ11
Dodatni razvodni orman
Zvezdišta generatora

Zvezdište generatora

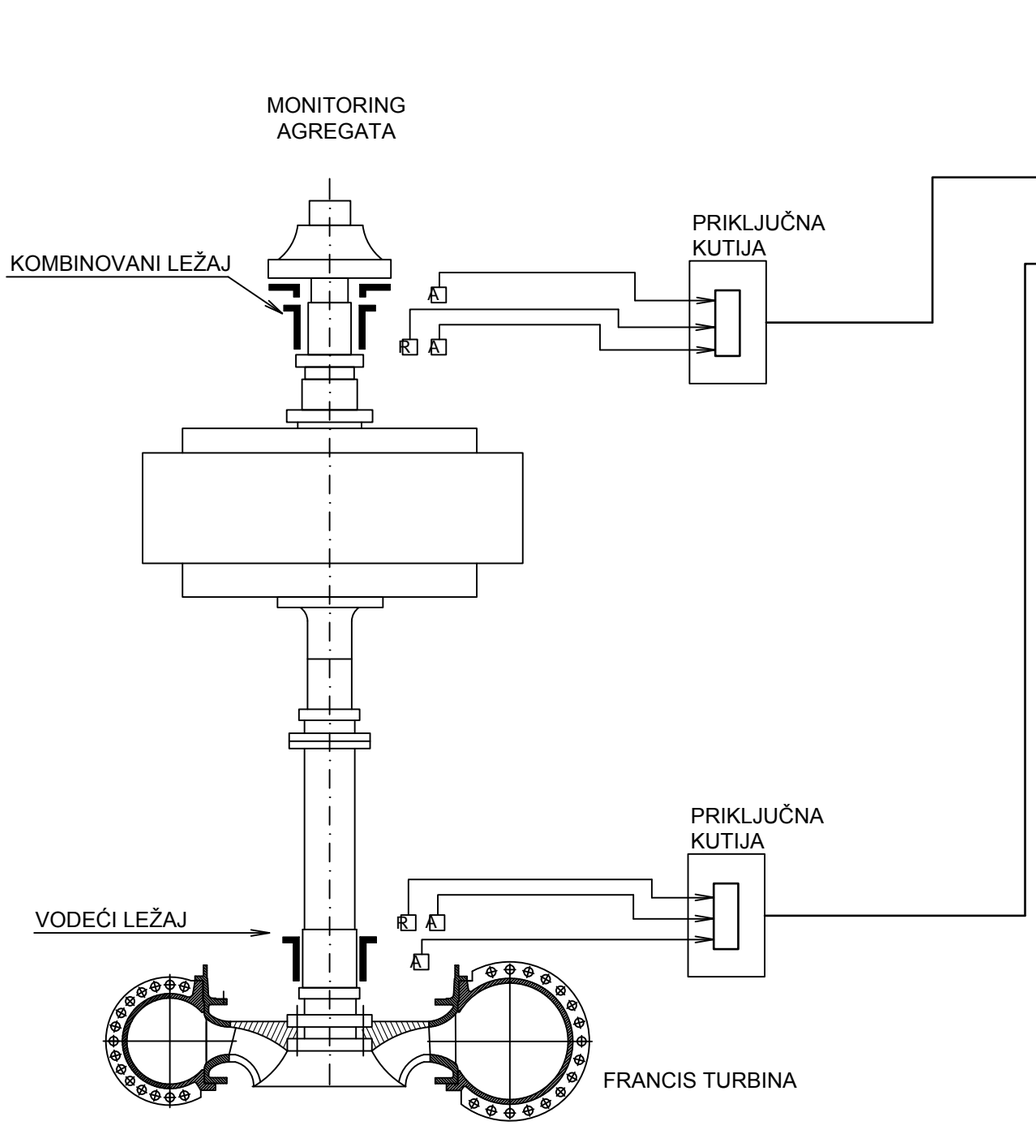
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	CRTEŽ BLOK ŠEMA SISTEMA ELEKTRIČNE ZAŠTITE BLOKA POSTOJEĆE STANJE			LISTOVA 1 LIST 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 2	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.
				ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-II-04-08-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 08

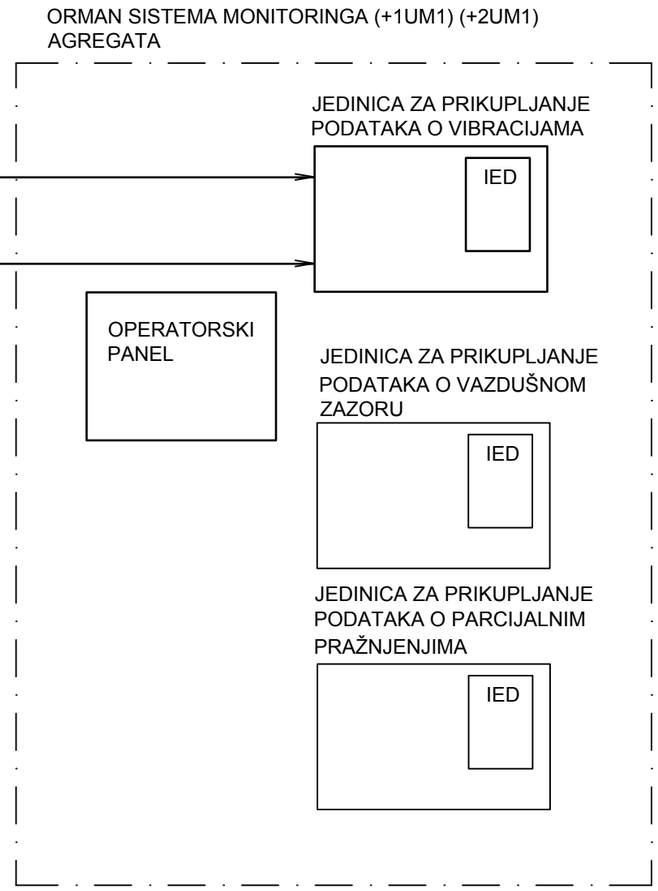


ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	CRTEŽ	SISTEM UPRAVLJANJA VLASINSKE HE SA CENTRALNOM KOMANDOM				LISTOVA 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.							LIST 1
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 3 - CK	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-II-04-09-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 09



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA		ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2		CRTEŽ	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - MONITORING AGREGATA -								LISTOVA 5	
		UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.													LIST 1	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.		ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 2		DATUM 03.2024.	RAZMERA IDR	FAZA	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-II-04-10-1		BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 10			





LEGENDA :

R SENZOR RELATIVNIH VIBRACIJA

A SENZOR APSOLUTNIH VIBRACIJA

—— —— KOMUNIKACIONI LINK

———— ŽIČANA VEZA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	CRTEŽ	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VIBRACIJE -		LISTOVA 5
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					LIST 2
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 2	DATUM 03.2024.	RAZMERA IDR	FAZA	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL. / ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-II-04-10-2 / BR. UGOV. 23005_1-204 / RJ 110-204 / BR.CRT/IZMENA 10

MONITORING
AGREGATA
(GENERATORA)

SPOJNA KUTIJA
SA KONEKCIONIM
BLOKOM

STATOR

S

VAZDUŠNI ZAZOR

ROTOR

SENZOR ZA
SINHRONIZACIJU

VRATILO

SPOJNA KUTIJA
SA KONEKCIONIM
BLOKOM

SPOJNA KUTIJA
SA KONEKCIONIM
BLOKOM

ORMAN SISTEMA MONITORINGA (+1UM1) (2UM1)
AGREGATA

JEDINICA ZA PRIKUPLJANJE
PODATAKA O VIBRACIJAMA

IED

OPERATORSKI
PANEL

JEDINICA ZA PRIKUPLJANJE
PODATAKA O VAZDUŠNOM
ZAZORU

IED

JEDINICA ZA PRIKUPLJANJE
PODATAKA O PARCIJALNIM
PRAŽNJENJIMA

IED

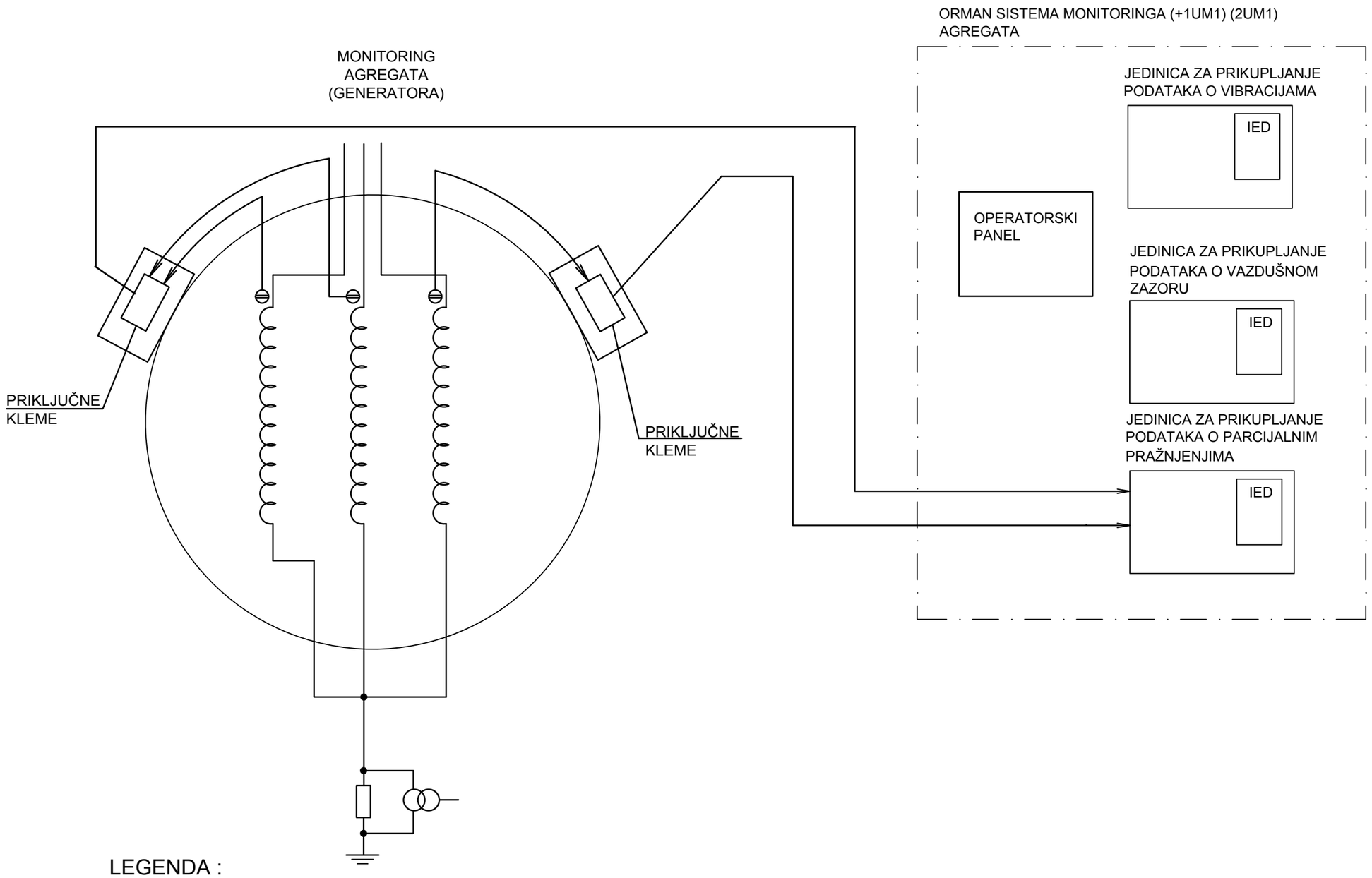
LEGENDA :

—— —— KOMUNIKACIONI LINK

———— ŽIČANA VEZA

S - SENZORI ZA MONITORING
VAZDUŠNOG ZAZORA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	CRTEŽ	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VAZDUŠNI ZAZOR -							LISTOVA 5	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.										LIST 3	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 2	DATUM 03.2024.	RAZMERA IDR	FAZA	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-II-04-10-3	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 10		



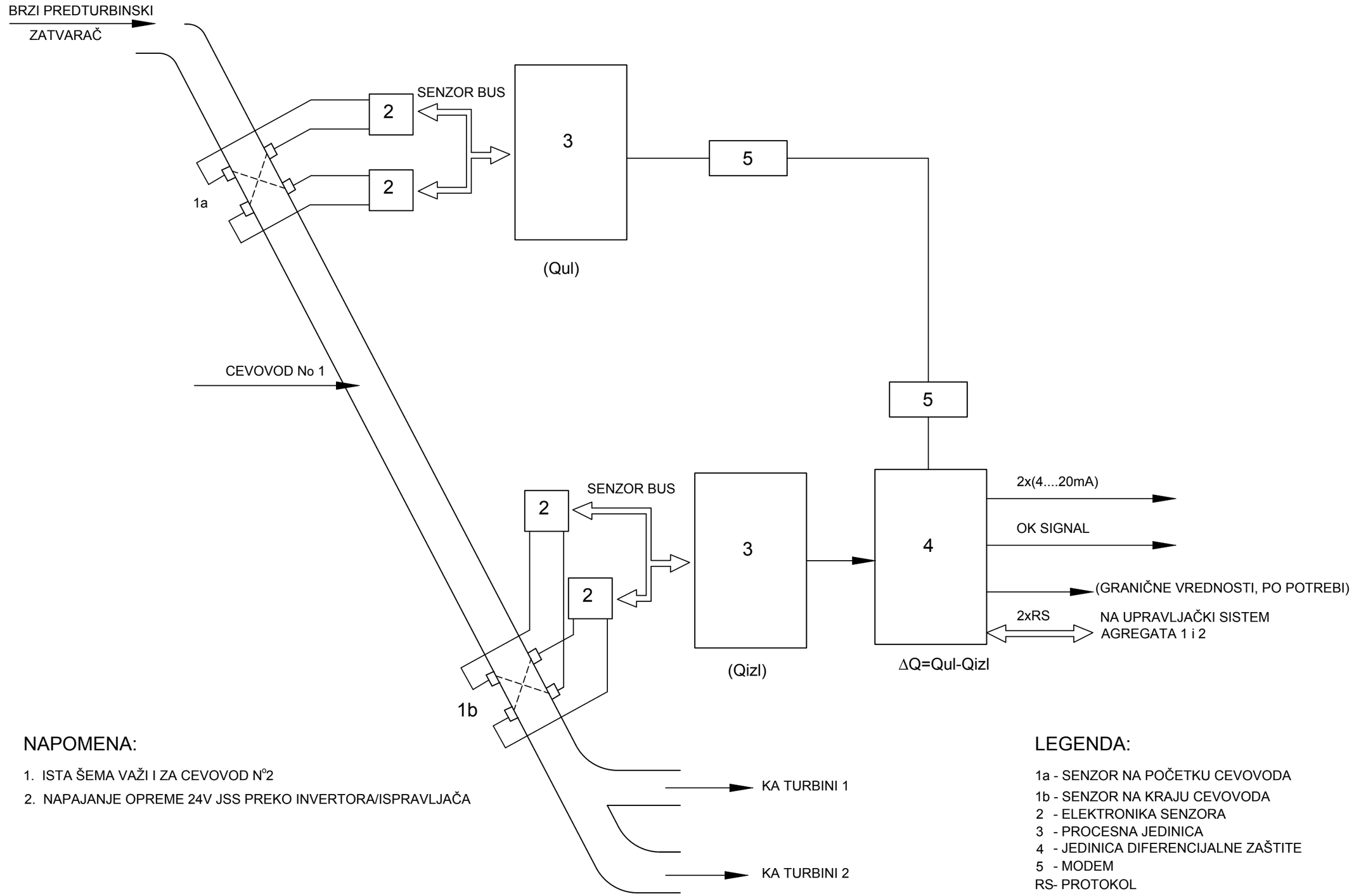
LEGENDA :

— — KOMUNIKACIONI LINK

——— ŽIČANA VEZA

⊖ SENZOR ZA MONITORING PARCIJANIH PRAŽNJENJA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	CRTEŽ	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - PARCIJALNA PRAŽNJENJA -						LISTOVA 5
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.									LIST 4
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 2	DATUM 03.2024.	RAZMERA IDR	FAZA	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-II-04-10-4	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 10



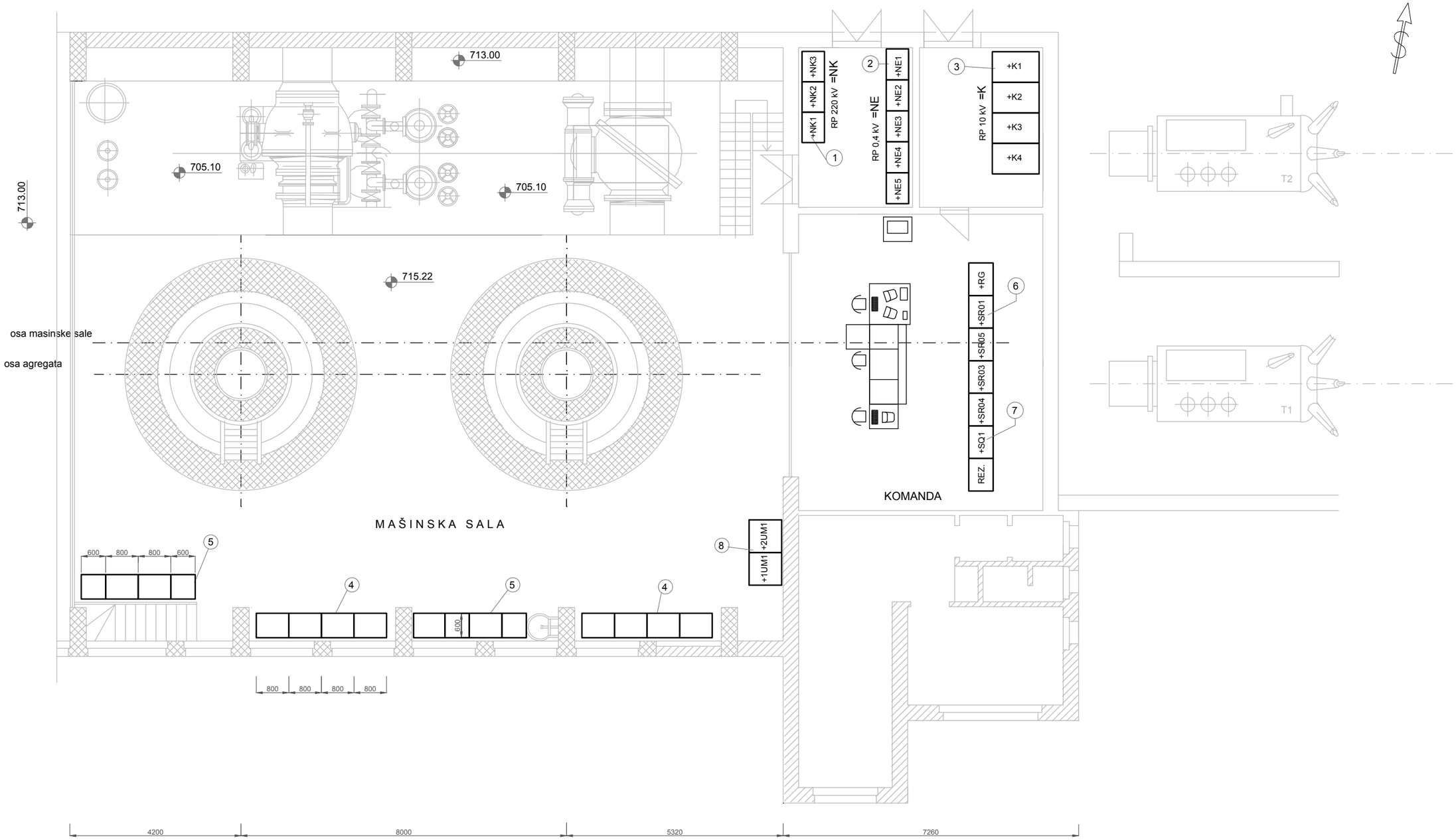
NAPOMENA:

1. ISTA ŠEMA VAŽI I ZA CEVOVOD N°2
2. NAPAJANJE OPREME 24V JSS PREKO INVERTORA/ISPRAVLJAČA

LEGENDA:

1a - SENZOR NA POČETKU CEVOVODA
1b - SENZOR NA KRAJU CEVOVODA
2 - ELEKTRONIKA SENZORA
3 - PROCESNA JEDINICA
4 - JEDINICA DIFERENCIJALNE ZAŠTITE
5 - MODEM
RS- PROTOKOL

| | | |



LEGENDA:

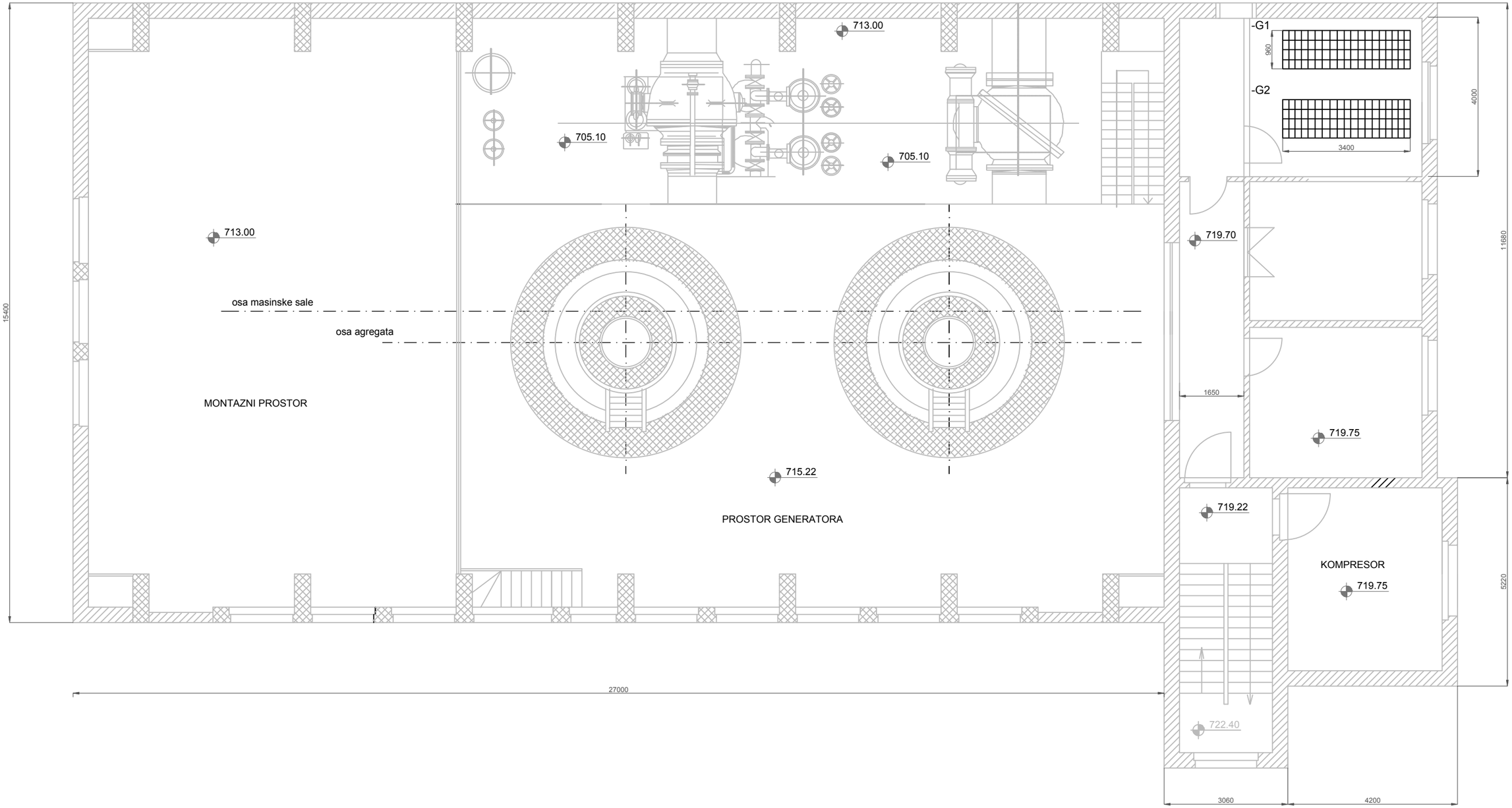
1. GLAVNI RAZVOD 220Vjss (=NK)
2. GLAVNI RAZVOD 0,4kV (=NE)
3. GLAVNI RAZVOD 10kV (=K)
4. KOMANDNE TABLE AGREGATA
5. ORMANI POBUDE
6. ORMANI ELEKTRIČNIH ZAŠTITA
7. OBRAČUNSKO MERENJE ENERGIJE
8. ORMAN SISTEMA MONITORINGA VIBRACIJA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 715,22	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-04-11-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		

LISTOVA	1	
LIST	1	
BR.CRT./IZMENA	11	



LEGENDA:

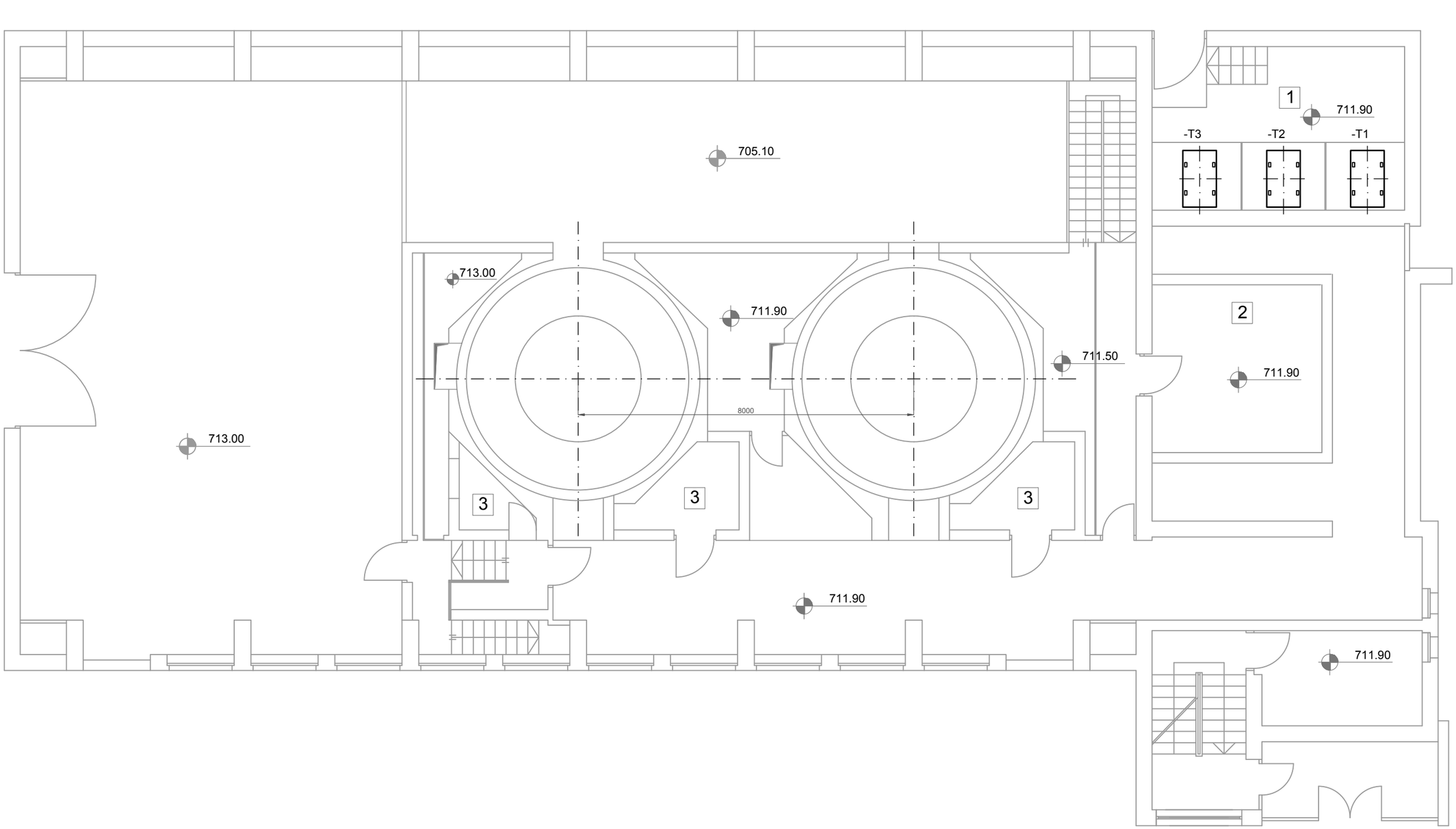
-G1 - AKU BATERIJA
-G2 - AKU BATERIJA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 719,70	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-04-12-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		

LISTOVA: 2
LIST: 1
BR.CRT./IZMENA: 12



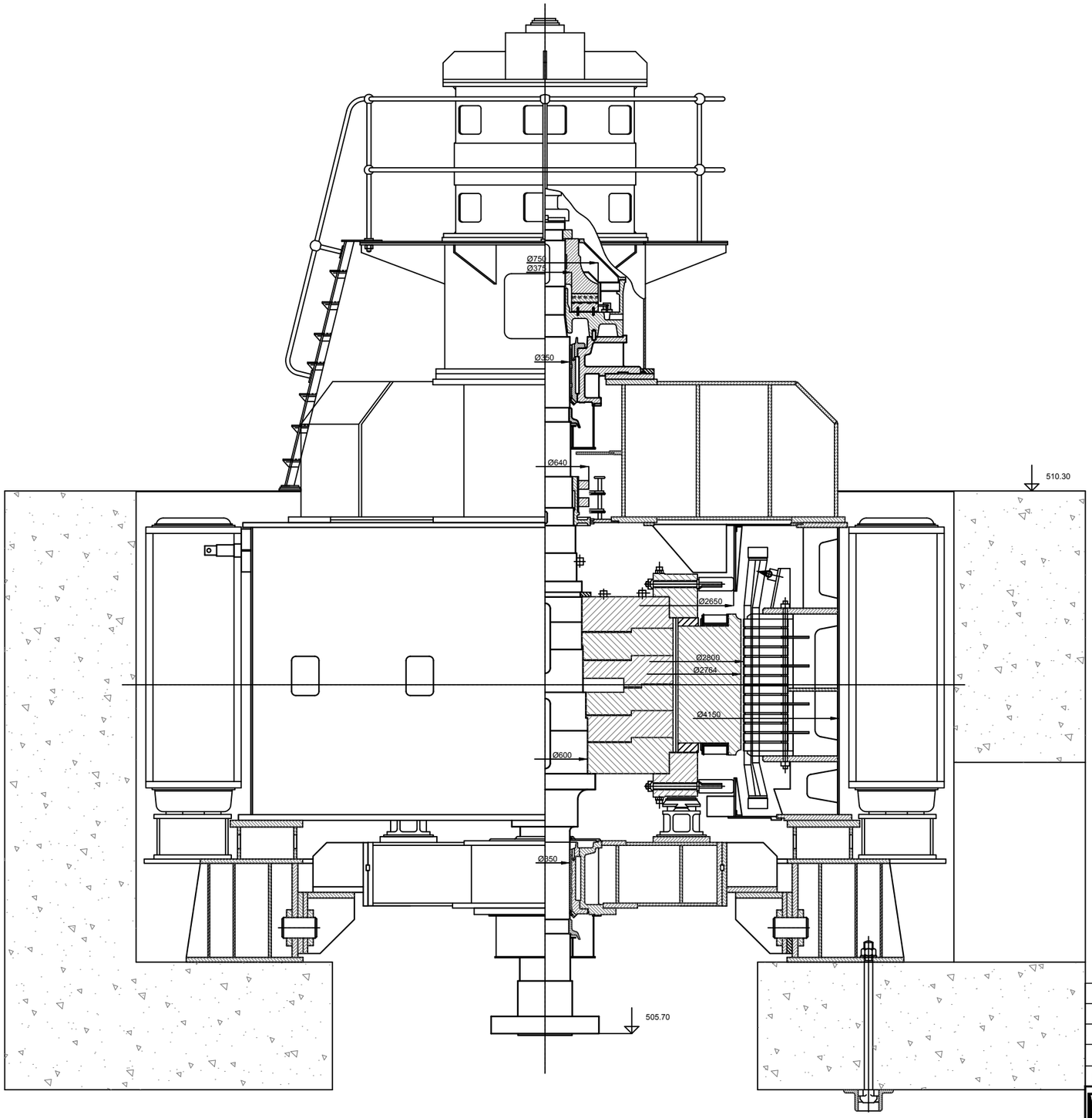
LEGENDA:

1. TRANSFORMATORI SOPSTVENE POTROŠNJE
2. TK PROSTORIJA
3. PROSTOR ZVEZDIŠTA GENERATORA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE OSNOVA NA KOTI 711,90 i 713,00	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-04-12-2 / BR.CRT./IZMENA: 12
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: PRESEK KROZ GENERATOR POSTOJEĆE STANJE HE VRLA 2 FAZA I	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204 / RAZMERA: 1:20	LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-04-13-1 / BR.CRT./IZMENA: 13
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		

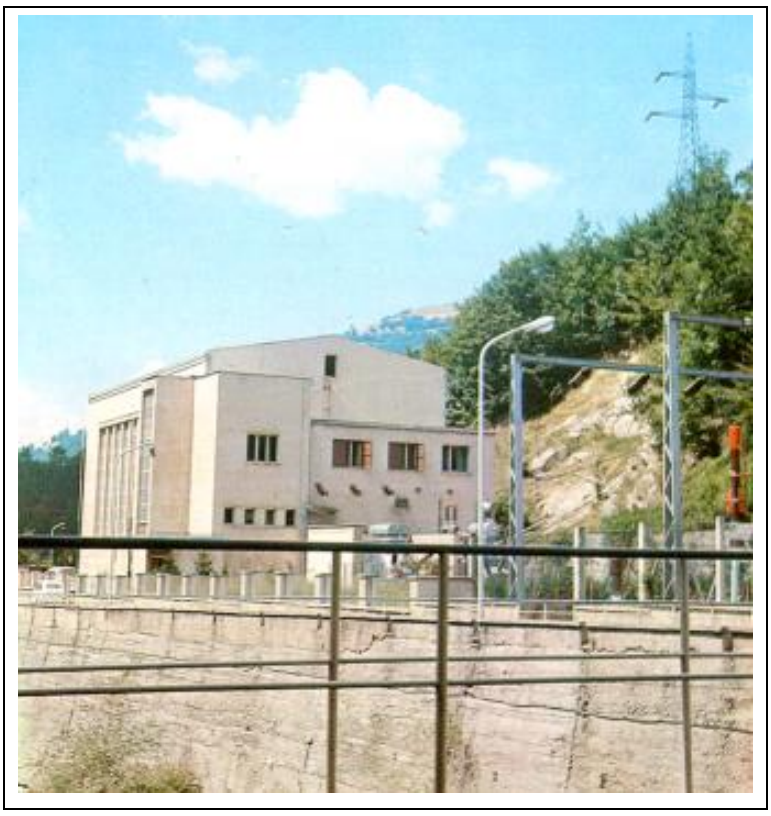
„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT II: HE VRLA 2

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA



23005_1-IDR-II-06-01

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024.

1.1. NASLOVNA STRANA DELA IDEJNOG REŠENJA

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

6- PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Investitor:	„„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 2, na katastarskoj parceli br. 3409 i 3410, katastarska opština Bitvrđa, u mestu Surdulica
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Oznaka i naziv dela projekta:	6– Projekat mašinskih instalacija
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine
Odgovorno lice projektanta:	mr Bratislav Stišović, dipl. inž. Direktor
Potpis:	Bratislav Stišović Digitally signed by Bratislav Stišović Date: 2024.04.01 11:42:02 +02'00'
Odgovorni projektant :	Biljana Marinković, dipl.inž.maš
Broj licence	332 И00468 19
Potpis:	Biljana Marinković Digitally signed by Biljana Marinković Date: 2024.04.01 11:40:52 +02'00'
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-II-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.2. SADRŽAJ DELA IDEJNOG REŠENJA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. Naslovna strana dela Idejnog rešenja

1.2. Sadržaj dela Idejnog rešenja

1.3. Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4 Izjava odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4a. Legenda projekta

1.4b. Saglasnost Stručnog Saveta Energoprojekt-Hidrinženjering a.d.

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu dokumenta

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 2, br. kat. parc. 3409 – KO Bitvrđa, br. kat. parc. 3410 – KO Bitvrđa u Mestu Surdulica.

određuje se:

Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine.
Odgovorno lice/zastupnik:	mr. Bratislav Stišović, dipl.inž., direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-II-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Odgovorni projektant projekta 6- PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA, koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 2, br. kat. parc. 3409 – KO Bitvrđa, br. kat. parc. 3410 – KO Bitvrđa u Mestu Surdulica:

Biljana Marinković, diplomirani inženjer mašinstva

I Z J A V LJ U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš
Broj licence:	Licenca br. 332 И 00468 19
Potpis:	
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-II-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4a. LEGENDA PROJEKTA

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT II: HE VRLA 2

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

izrađena je u ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 23005_1 zaključenom sa ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D., ul. Balkanska 13, Beograd

UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 *И*00468 19
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 *И*00468 19
VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	Jovan Bolić, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 F205 07
PROJEKTANTI I SARADNICI:	
Hidrološko-meteorološke podloge:	Zoran Obušković, dipl.inž.građ. Licenca br. 313 4848 03
Topografske podloge:	Dragana Aleksić, dipl.inž.geod. Licenca br. 372 N 327 14

1.4b. SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na svojoj 012/2024. sednici održanoj dana 20.03.2024. Stručni savet ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT II: HE VRLA 2

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

PREDSEDAVAJUĆI STRUČNOG SAVETA

dr Beličević Vladimir, dipl.inž.

Vladimir Beličević

Digitally signed by Vladimir Beličević
Date: 2024.04.01 11:41:34 +02'00'

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 UVOD 4

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana 4

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE 6

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće oreme za Vlasinske HE....10

2 HIDROMETEOROLOŠKE PODLOGE....11

2.1 Opšte i osnovne klimatske karakteristike na području projekta HE Vrla 1 - HE Vrla 4....11

2.2 Izvodi iz relevannih hidrotehničkih i hidrloških studija sa relevantnim pokazateljima ostvarenog hidrološkog bilansa voda na HE Vrla 1 – HE Vrla 4....14

2.3 Opšti prikaz i opis aktuelnog vodoprivrednog sistema Vlasina....15

2.4 Bilans voda na HE Vrla 1-4 17

3 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE MAŠINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME 24

3.1 Turbine....24

3.2 Sistem hlađenja agregata....25

3.3 Sistem vazduha niskog pritiska 25

3.4 Hidromehanička oprema dovodnih organa i cevovodi 25

3.5 Građevinski radovi na ugradnji nove opreme 26

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORACUN IZBORA NOVIH FRANSIS TURBINA U HE VRLA 2 29

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNICKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE– HE VRLA 2....37

3 PREDMER I PREDRACUN RADOVA I OPREME 39

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 **SPISAK CRTEŽA 43**

1 UVOD

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero sa dovodnim kanalima, četiri hidroelektrane Vrla 1,2,3,4 i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1,2,3,4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje.

U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata (u HE Vrla 1 dva agregata sa Pelton turbinom a u HE Vrla 2,3,4 po jedan agregat sa Fransis turbinom), prateća i pomoćna oprema agregata i elektrane, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje Vlasinskih HE, locirano u krugu HE Vrla 3, preko koga su Vlasinske HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1,2,3,4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107miliona m^3, dok HE Vrla 2,3,4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje voda čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hiljada m^3, i za svoj rad, u najvećoj meri, koriste vodu koja dolazi iz prethodne elektrane ali takođe i vode iz međudotoka tj. reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske reke (HE Vrla 3) i Masuričke reke (HE Vrla 3 i 4). Voda se nakon prolaska kroz sve elekrane, na kraju odvodi u reku Južnu Moravu.

Ukupan bruto pad između kote Vlasinskog jezera (1213,00 m) i reke Južne morave (332,50 m), raspoređen je između elektrana, tako da su bruto padovi elektrana sledeći: HE Vrla 1 - 333,0 m, HE Vrla 2 – 158,0 m, HE Vrla 3 - 206,4 m i HE Vrla 4 - 171,1 m.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za I-fazu i 10 m^3/s za II- fazu.

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 56,9 MW, a druge faze 71,8 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 128,7 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW svaki.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Srednji godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

a) Vlasinsko jezero

Izgradnjom nasute brane, visine 31m, nizvodno od izvora reke Vlasine, formirano je današnje Jezero. Dužine je 10 km, a širina dostiže i 2 km. Ukupna zapremina Jezera je 163 miliona kubnih metara, od čega je 56 miliona nekorisna zapremina (mrtav prostor), a 107 miliona kubnih metara korisna zapremina, čija je energetska vrednost 200 GWh.

Brana je nasuta. Visina nad terenom na uzvodnoj strani je 25,7 m. Na brani se nalazi ispust, snabdeven sa dva zatvarača, ručnog pogona. Propusna moć ovog ispusta je 17 m^3 u sekundi i njime se može ispustiti i voda iz mrtvog prostora Jezera.

Preliv brane je na koti 1,213 m, što znači da je to i maksimalna kota, mada se ona može podići za oko 3 m. Najniža kota, pri kojoj je još uvek moguće uzimati vodu iz Jezera za rad elektrana je 1.204,10 m.

Pri maksimalnoj koti, nivo jezera ima 16,5 km^2, a pri najmanjoj 5,6 km^2. Podizanjem kote preliva za 3 m, Jezero je dobilo površinu od oko 20 km^2, a korisna zapremina bi se povećala za 55 miliona metara kubnih, odnosno, energetska vrednost porasla od 200 na oko 300 GWh.

b) Dovodni kanali i tuneli

Godišnje u jezero dotiče oko 60 miliona kubnih metara vode. Ova voda dolazi:

- iz sopstvenog sliva 18 900 000 m^3
- kanalom Strvna 11 300 000 m^3
- kanalom Čemernik 10 000 000 m^3
- kanalom Božica 17 300 000 m^3
- kanalom Jerma 2 500 000 m^3

Ukupna površina sliva kanala je 97,5 km^2, a sopstvenog sliva 50 km^2. Celokupno slivno područje je oko 150 km^2. Ukupna dužina dovoda je 65 km (60,5 km su kanali, a 4,5 km tuneli). Prosečno, godišnje padavine iznose oko 900 mm. Najviše taloga padne u zimskim i prolećnim mesecima – preko 60% od ukupnih godišnjih padavina.

Osmatranje dotoka voda vrši se na vodomernim stanicama, koje nalaze na ulazku kanala u Jezero. Svakodnevno se vrši još i merenje padavina, merenje temperature, isparenja, kao i kota nivoa Jezera.

Prva Vlasinska centrala – HE Vrla 1, koristi vode samo iz Vlasinskog jezera. Voda se iz jezera vodi otvornim kanalom trapezastog preseka, obloženog kamenom, dužine 660m do ulazne građevine. Na ulazu u ovu građevinu smeštene su rešetke, a unutra je zatvaračnica sa leptirastim zatvaračem, otpočnim vodom za punjenje tunela i ventilom za odvazdušavanje.

Od zatvaračnice na ulaznoj građevini počinje tunel prečnika 2,75 m i dužine 2,1 km, obložen betonom. Pri kraju tunela je vodostan šahtnog tipa, prečnika 5 m i visine 34,85 m. Vodostan ima donju komoru, dužine 35 m i prigušivač. U okviru II faze izgrađena je i gornja komora.

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE

a) HE Vrla 1

HE Vrla 1 se nalazi na mestu uliva Gradskog potoka u reku Vrla, na nadmorskoj visini od 882 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, koja se preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda dovodi do turbina u mašinskoj zgradi.

Nakon prolaska kroz turbine voda se odvodnim kanalom dužine 40 m odvodi u akumulaciju HE Vrla 2.

Na ulaznoj građevini ugrađena je gruba rešetka, fina rešetka sa čistilicom i leptirasti zatvarač prečnika 2800 mm sa hidrauličkim pogonom.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 2144 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se cilindrični vodostan prečnika 5 m i visine 27,7 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Iza zatvaračnice cevovodi se prostiru prema mašinskoj zgradi paralelno prateći kotu terena. Cevovodi su ukopani a poslednjih 210 m je slobodno položeno u kosoj i horizontalnoj galeriji ispred mašinske zgrade, u kojoj se se svaki od dva cevovoda račva na još po dva cevovoda tako da se na kraju četiri cevovoda završaju na predturbinskim kuglastim zatvaračima, sa osom na koti 864,00 m.

Cevovodi su duž trase opremljeni dilatacijama i ankernim blokovima.

Ukupna dužina cevovoda je 1325 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase, od 1600 do 1400 mm i završnog 900mm a takođe i njihove debljine zidova od početne 10 mm do završne 22 mm.

Mašinska zgrada HE Vrla 1 je podzemna, potkovičastog oblika, širine 13,6 m, visine 27,0 m i dužine 68 m. Pristup u mašinsku zgradu je obezbeđen galerijom dužine 68m koja počinje sa platoa ispred elektrane na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena četiri vertikalna agregata sa pelton turbinama, jedan kućni agregat sa horizontalnom pelton turbinom snage 750 kVA, komanda elektrane, RP 10kV, uređaji za klimatizaciju i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou ispred elektrane smestena su četiri blok TR 110kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbine I-faze (1A,1B) su 4 m^3/s, a kroz turbine II-faze (1C,1D) su 5 m^3/s.

Snaga jednog agregata I-faze je 11,2 MW a II-faze 13,1 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 1 iznosi 48,6 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 1 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 95 GWh. "Preradom" jednog kubika vode iz Vlasinskog jezera, agregati „Vrle 1” daju 0,74 kWh električne eneregije.

b) HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1500 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

c) HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od

2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

d) HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m.

Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

e) PAP Lisina

Funkcija PAP Lisina je prepumpavanje voda iz Lisinskog u Vlasinsko jezero.

PAP "Lisina" čine akumulacija "Lisina", dovodni organi (zahvat i dovodni tunel reke Ljubate), mašinska zgrada sa elektromašinskom opremom, potisni cevovod pumpi, izlivna galerija i odvodni organi do Vlasinskog jezera (cevovodi i sifoni).

Akumulacija "Lisina" formirana je izgradnjom nasute brane na sastavu reka Božica i Lisina, i ima korisnu zapreminu od 7,5 miliona kubnih metara.

Mašinska zgrada PAP Lisina je podzemna, oblika flaše, prečnika 12,0 m, visine 80 m. Pristup u mašinsku zgradu je sa platoa na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, komanda elektrane, tri fazna TR 110 kV, kućni TR 35 kV, RP 10kV.

Na platou pored PS smesteno je RP 110 i 35 kV.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Snaga trofaznih sinhronih motora pumpi je 13,5 MW.

Godišnje se u proseku prepumpa 75 miliona m³ vode, i pri tome se utroši 75 miliona kWh.

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće oreme za Vlasinske HE

„Energoprojekt – Hidroinženjering“ iz Beograda je u periodu od 2006. do 2012. godine uradio Idejni projekat revitalizacije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE. Tehnička rešenja prikazana u tom projektu urađena su u skladu sa zahtevima projektnog zadatka, a koji su proistekli iz prethodno usvojenih dokumenata:

- Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE, koja je usvojena 2004. godine;

- Osnovne postavke rekonstrukcije elektromašinske opreme, koja je usvojena 2002. godine.

Međutim, s obzirom da su se u međuvremenu, od 2006. do 2023. godine, promenila polazna gledišta po pitanju obima zahvata na opremi, 2016.god. i 2022.god. je urađen Aktuelizovani Idejni projekat rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE, pri čemu je Projektant imao u vidu sledeće:

- Da su Vlasinske HE, u predhodnom periodu, iz potreba da ispune pouzdan rad opreme, u značajnom obimu izvršile revitalizaciju na pojedinoj opremi, pre svega na elektro opremi (razvodno postrojenje 110 kV, zaštite, sopstvena potrošnja, itd.);

- Da se, na osnovu iskustava stečenih tokom revitvlizacije HE „Ovčar Banja“ i HE „Međuvršje“, HE „Bajina Bašta“ i HE „Đerdap 1“, pokazalo kao povoljnije rešenje da se prednost da ugradnji nove opreme u odnosu na rekonstrukciju i adaptaciju postojeće, te da se, tamo gde je to moguće, zamene i ubetonirani delovi opreme.

Razlozi koji idu u prilog stanovištu za ugradnju nove opreme mogu da se opravdaju kroz sledeće:

- Smanjena mogućnost pojave nepredviđenih/neplaniranih dodatnih radova;

- Kraći rok izvođenje radova;

- Mogućnost egzaktno definisane garancije na ugrađenu opremu;

- Beznačajno povećanje troškova u odnosu na pozitivne efekte.

Prilikom izrade ovog Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, Projektant se pridržavao zahteva iz usvojenog navedenog Aktuelizovanoh idejnog projekta, zakonskih propisa, domaćih i međunarodnih standarda, pri čemu su primenjivana iskustva u projektovanju opreme i instalacija sličnih namena.

Idejno rešenje se odnosi na rekonstrukciju i modernizaciju glavne opreme Vlasinskih HE i odgovarajuće građevinske radove vezane za zamenu iste.

2 HIDROMETEOROLOŠKE PODLOGE

Za potrebe izrade ovog Idejnog rešenja dat je kratak opšti prikaz osnovnih klimatoloških veličina, radi sagledavanja optimalnih uslova za realizaciju predviđenih radova, kao i adekvatno funkcionisanje novoprojektovane elektro-mašinske opreme u eksploatacionom periodu.

Takođe će se prikazati izvod iz postojeće relevantne hidrološke i hidrotehničke dokumentacije sa opisom sistema i realizovanim bilansom voda u profilima sve četiri HE koje su deo sistema Vlasinskih hidroelektrana.

Ovo Idejno rešenje predstavlja početak realizacije preporuka i zaključaka iz većeg broja prethodnih studija (Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2004.god. i Aktuelizovani Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2016.god. i 2022.god.).

U njima se u ovoj fazi razvoja Vlasinskog energetskog sistema kao najcelishodnije rešenje predvidela samo revitalizacija postojeće i ugradnja nove savremenije elektro-mašinske opreme.

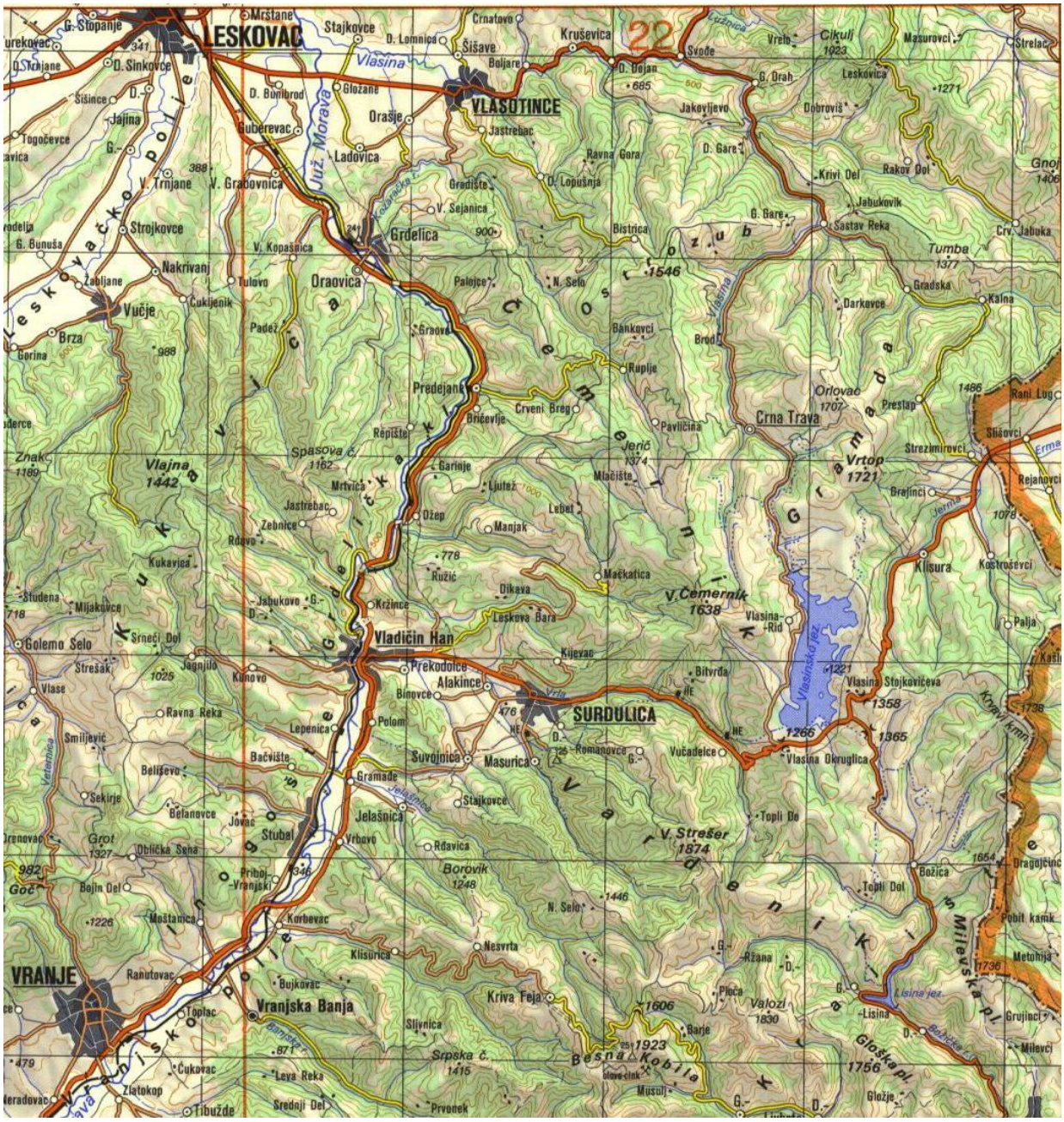
Nisu predviđene nikakve intervencije u hidrograđevinskom ili hidrološkom smislu, tako da raspoloživi vodni resursi ostaju isti, pa ne iziskuju nove hidrološke ili hidrotehničke analize.

2.1 Opšte i osnovne klimatske karakteristike na području projekta HE Vrla 1 - HE Vrla 4

U cilju definisanja klimatskih karakteristika proučavanog područja u okviru ovog Idejnog rešenja analizirani su sledeći meteorološki parametri: padavine – prosečne i inteziteti, temperature vazduha – prosečne i ekstremne, vlažnost vazduha, oblačnost, trajanje sunčevog sjaja, vetar.

Opisno su prikazane opšte karakteristike klime celog slivnog područja, a prikaz najznačajnijih meteoroloških parametara bazirao se na podacima za glavnu meteorološku stanicu Vranje koja je po lokaciji najbliža analiziranom sektoru Vrla 1 - Vrla 4.

To je potez od oko 25 km u vazdušnoj liniji sa amplitudom nadmorskih visina od 868 mnm na lokaciji HE Vrla 1, do 328,5 mnm na lokaciji HE Vrla 4 u dolini Južne Morave. Razmatran region sa obuhvatom projektnog prostora prikazan je na topo karti na Slici 1.



Slika 1. Širi prostor projekta

U preliminarnim analizama razmatrana je i glavna klimatološka stanica Leskovac koja je locirana u širem području i gde takođe postoje dugoperiodska i pouzdana klimatološka osmatranja i merenja. Razlike u svim analiziranim meteorološkim veličinama su male, tako da celo šire područje projekta pripada istom klimatskom režimu.

Za dalje analize kao merodavna odabrana je glavna klimatološka stanica Vranje (locirana na 432 mnm), i obične meteorološke stanice Predejane (locirana na 318 mnm) i Vlasina (locirana na 1190 mnm), koje su po geografskoj lokaciji najbliže proučavanom području, a po nadmorskoj visini pokrivaju ceo razmatrani sektor.

Analiziran je preliminarno ceo raspoloživ period 1961 – 2010. god, (1961-1990.god i 1981-2010.godina).

Prvi period obuhvata malo više kišnih i hladnijih godina, a drugi sušnijih i toplijih, no razlike nisu značajne i predstavljaju adekvatnu bazu za ocenu klimatskih parametara u višegodišnjem periodu.

Za prikaz je kao merodavan po preporukama WMO, generalno usvojen 30-godišnji period 1981-2010.god. On bi svakako bio adekvatniji i sa aspekta predviđanja i analiza mogućih budućih globalnih klimatskih promena.

Za sve prikazane analize korišćena je brojna literatura, a prvenstveno klimatološki godišnjaci i obrade RHMZ Srbije (zaključno sa 2010. godinom) i Vodoprivredna osnova Srbije.

Klima područja južne i jugoistočne Srbije određena je prvenstveno njenim geografskim položajem što uslovljava umerenu klimu sa izraženim karakteristikama kontinentalne klime. Predmetni sliv stoga u nižim i srednjim delovima delovima sliva odlikuje umereno kontinentalna do kontinentalna klima u visokim oblastima sliva na nadmorskim visinama reda 1000 mnm.

Sliv reke Vrle odlikuje veliki raspon nadmorskih visina od oko 330 mnm pri ušću, pa do najvišeg vrha u slivu, V. Čemernik od 1638 mnm. Posmatrajući samo trasu energetskih objekata na liniji od Vlasinskog jezera preko HE Vrla 1 do HE Vrla 4, raspon nadmorskih visina je od 1213 mnm (Vlasinsko jezero), 868 mnm (Vrla 1), 710 mnm (Vrla 2), 503,6 (Vrla 3), 328,5 mnm (Vrla 4).

Po razmatranoj trasi dovoda HE Vrla 1 - HE Vrla 4 prosečne višegodišnje sume padavine su reda oko 840 mm/god (područje HE Vrla 1), pa do najnižih oko 680 mm/god (područje HE Vrla 4).

Raspored padavina po mesecima je sličan kao i za celu centralnu Srbiju, uz značajan uticaj i snega u višim delovima sliva na nadmorskim visinama preko 1000 mnm.

Najkišovitiji meseci su juni i maj, a najmanje kišne padavine su u avgustu, a zatim u januaru, februaru i martu.

Razlika u sumi padavina najkišnijeg i najsušnijeg meseca je reda 1,8-2 puta, pa bi po ovim karakteristikama slivovi Vlasine i Vrle pripadali kontinentalnom pluviometrijskom režimu, što je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine u (mm) za karakteristične kišomerne stanice u analiziranom području

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	39.5	39.8	40.3	51.3	63.0	68.8	48.1	42.4	46.9	53.3	60.0	53.0	606.3
Predejane	53.5	54.8	58.8	73.1	84.1	92.2	57.4	52.9	53.1	53.4	69.0	63.7	765.7
Vlasina	62.9	58.4	62.1	76.1	91.7	105.7	66.5	53.7	59.3	60.9	74.0	71.0	842.4

Maksimalne dnevne padavine i intenziteti padavina u niskim i kotlinskim delovima sliva nisu posebno izraženi i kreću se od oko 35 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do oko 80 mm/dan za verovatnoću pojave 1%. U višim delovima sliva te vrednosti dostižu i 45 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do 150 mm/dan za verovatnoću pojave 1%.

Srednja-prosečna višegodišnja temperatura vazduha se kreće u intervalu od oko 8°C (područje HE Vrla 1) pa do 11°C (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najtoplijih meseci jula i avgusta je oko 18,5°C (područje HE Vrla 1), pa do 21,3°C, (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najhladnijeg meseca januara je oko -2,3°C (područje HE Vrla 1), pa do -0,2°C, (područje HE Vrla 4).

Apsolutne minimalne dnevne temperature vazduha su reda -30°C (područje HE Vrla 1), pa do -24°C (područje HE Vrla 4). Apsolutne maksimalne dnevne temperature vazduha su reda 34°C (područje HE Vrla 1), pa do 40°C (područje HE Vrla 4).

U tabeli 2 za nekoliko karakterističnih stanica prikazane su prosečne srednje mesečne i godišnje temperature vazduha.

Tabela 2: Srednja mesečna i godišnja normalna temperatura vazduha u ºC za karakteristične meteorološke stanice

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	-0.2	1.8	6.4	11.2	16.0	19.5	21.6	21.6	16.9	11.8	5.7	1.2	11.1
Predejane	-0.2	1.4	5.7	10.8	15.5	18.8	21.0	21.0	16.3	11.4	6.0	1.6	10.8
Vlasina	-2.6	-1.3	2.4	7.4	12.3	15.5	17.8	17.9	13.3	8.7	3.8	-0.3	7.9

Iz godišnjeg toka temperature se vidi da je najhladniji mesec januar, a najtopliji juli ili avgust. Godišnja amplituda prosečnih mesečnih temperature vazduha na teritoriji zone projekta iznosi oko 21,5 ºC, a amplituda apsolutnih ekstremnih temperatura oko 64 ºC. Ove vrednosti ukazuju na kontinentalnost režima temperature.

Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u slivu je uglavnom ujednačena i reda je oko 77% (područje HE Vrla 1), pa do 73% (područje HE Vrla 4). Prosečna relativna vlažnost ima manju varijabilnost u toku godine i kreće se oko 70% u mesecu avgustu kada je najniža, do 85% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 1), odnosno oko 63% u mesecu avgustu kada je najniža, do 81% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 4) .

Najveće trajanje sunčevog sjaja je u julu i avgustu kada je oblačnost najmanja, a dani dugi, a najmanje osunčavanje je u decembru i januaru i za analizirano područje iznosi prosečno oko 2100 časova/god.Oblačnost na celom području je slična i prosečan broj vedrih dana godišnje je oko 65 dana, a prosečan broj oblačnih dana u godini je oko 100.

Na području celog sliva najzastupljeniji su i najjači severo-istočni, severni i istočni vetrovi, dok su tišine zastupljene u nižim delovima sliva oko 25% vremena, a u višim zonama sliva iznose oko 15% vremena.

2.2 Izvodi iz relevannih hidrotehničkih i hidrloških studija sa relevantnim pokazateljima ostvarenog hidrološkog bilansa voda na HE Vrla 1 – HE Vrla 4

Radovi na realizaciji vodoprivredno-energetskog sistema Vlasina-Vrla datiraju od 1948. godine, a 1953.godine su otpočela i prva sistematska osmatranja i merenja na vodotocima ovog sliva, prvenstveno u slivovima kanala Čemernik i Strmna, a od 1954 i na Božičkoj reci.

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3 i 4 koje prate generalno korito reke Vrle i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom Lisina na reci Božici. Može se reći da je početak rada Vlasinskog sistema 6.novembar 1955.god., kada je pokrenut prvi agregat u HE Vrla 1 U sledećim godinama permanentno je nastavljeno sa daljim razvojem i proširenjem ove I faze Vlasinskog sistema.

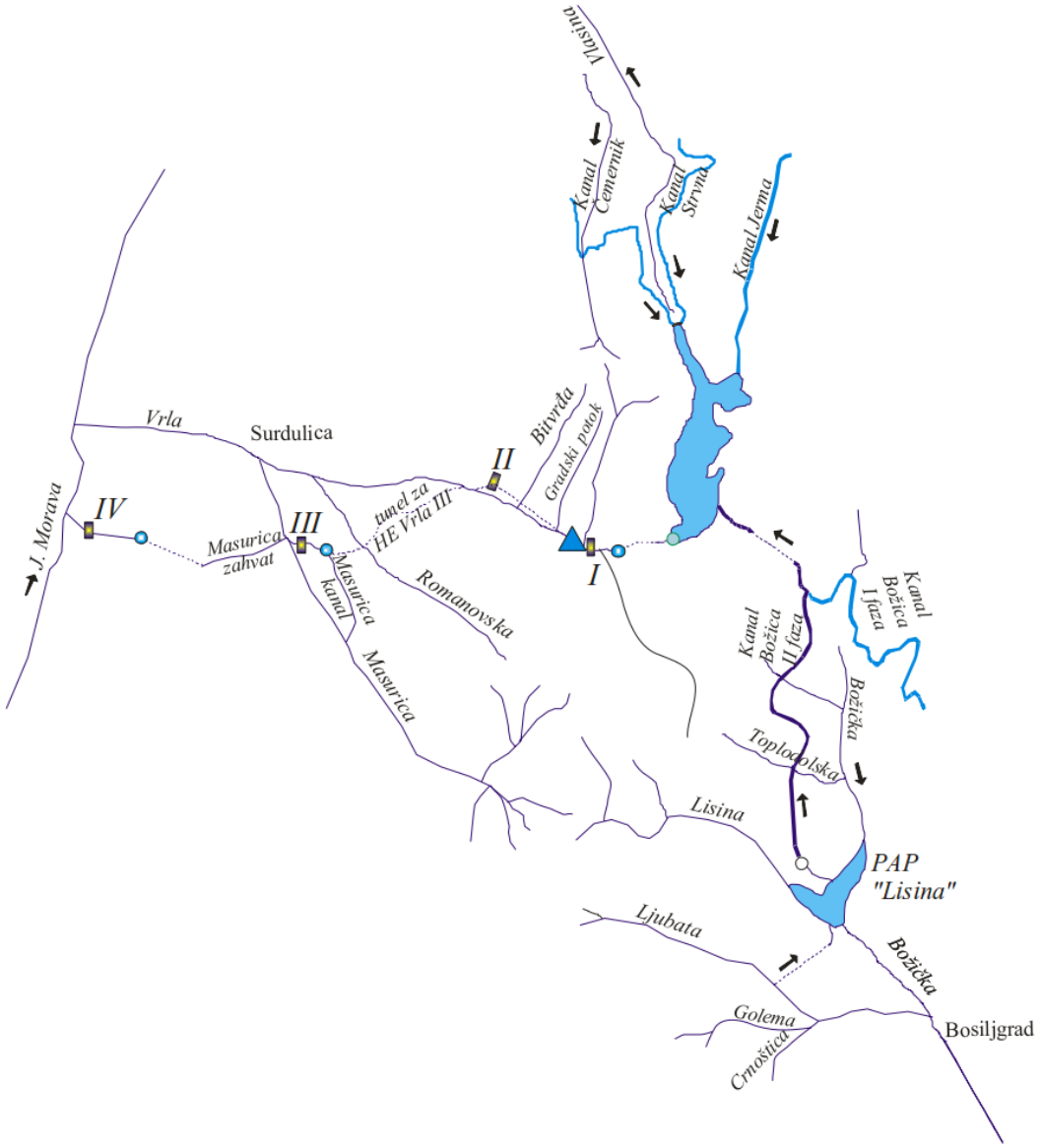
U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, i formirana akumulacija Lisina, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero. U HE Vrla 1, 2, 3 i 4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom, čime se praktično duplirao kapacitet i snaga Vlasinskih hidroelektrana.

Treća faza sistema (projektna i planska) sukcesivno je predvidela dalje proširenje sistema koje generalno obuhvata:

- Produženja kanala Strmna i Jerma,
- III fazu južno sabirnog-dodvodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Lisina,
- III fazu južnog sabirno-dovodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Ljubata, uključivši zahvat na Suvoljubatskoj reci i branu na Musuljskoj reci.

2.3 Opšti prikaz i opis aktuelnog vodoprivrednog sistema Vlasina

Bazična koncepcija korišćenja voda u Vlasinskom hidrosistemu sastoji se iz prevođenja voda iz gornjeg dela sliva reke Vlasine i slivova Božičke i Lisinske reke u sliv reke Vrle, nakon čega se ta voda, zajedno sa delom voda iz sliva reke Vrle, koristi u četiri hidroenergetske stepenice. Prevođenje voda je omogućeno izgradnjom Vlasinskog jezera koje predstavlja "čeonu akumulaciju" sistema. Na slici 2, šematski je prikazan do sada izveden-aktuelan Vlasinski sistem.



Slika 2: Šematski prikaz postojećeg Vlasinskog hidrosistema

Vlasinsko jezero je locirano u kotlini Vlasinske visoravni, uokvireno planinama Čemernik, Velika Plana, Bukova glava, Vardenik i Strešer. Akumulacija se nalazi na vododelnici između Crnomorskog i Egejskog sliva. Ukupna zapremina jezera je 165 miliona m^3, od koje 107 miliona m^3 predstavlja energetski potencijal, odnosno korisnu zapreminu. Površina jezera pri maksimalnom usporu (1213 mnm) iznosi 16 km^2 a pri najmanjem 5,6 km^2. Zbog velike površine, u prosečnoj godini se isparavanjem izgubi oko 5 miliona m^3 vode. Sopstveni sliv jezera je mali (zajedno sa jezerom iznosi 63 km^2), pa je, u cilju povećanja dotoka voda u jezero, sliv veštački povećan izgradnjom sistema kanala koji dreniraju susedne slivove.

U jezero se ulivaju četiri gravitaciona kanala od kojih Čemernik, Strvna i Jerma dreniraju vode sa područja severno od jezera i ulivaju se u jezero u blizini brane. Na drugoj, južnoj strani, jezero se napaja vodom iz kanala Božica, koji u jezero uvodi prepumpane Lisinske vode i vode presečenih vodotoka. Kanal Čemernik drenira vode sa istoimene planine. Na uzvodnom delu, gde je kanal otvoren, drenira vode Dojčinovog potoka, potom tunelom bez pritiska prelazi u sliv Čemernice, odakle se pruža njenom dolinom, sledeći konfiguraciju terena i skupljajući vode vodotoka koje preseca. U nizvodnom delu prati izvorišnu dolinu reke Vlasine. Kanal Strvna drenira vode Strvničke i Preke reke, kao i vode malih vodotoka koje preseca. Kanal Jerma, koji suštinski predstavlja samo krak kanala Strvna, drenira vode sa samog vrha Vrtopa.

Kanal Božica je kombinacija otvorenog trapezastog kanala, zatvorenog jajastog i tri tunela bez pritiska. Na sredini dužine se račva u dva pravca. U Vlasinsko jezero uvodi vode sa sopstvene slivne površine od 47,4 km^2 i prepumpane vode iz Lisinske akumulacije. Izgradnja akumulacije omogućila je korišćenje raspoloživog pada između nivoa jezera i J.Morave, od oko 880 m, na dužini od oko 26 km, počevši od kote normalnog uspora u Vlasinskom jezeru – 1213 mnJm, do kote 332 mnm na kojoj se nalazi najnizvodnije postrojenje. Pored voda iz Vlasinskog jezera u hidrosistem se uvode i zahvaćene vode svih značajnijih vodotoka sa okolne teritorije. Akumuliranje vode se vrši i u tri kompenzaciona bazena (Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4), koji služe za kratkotrajno izravnanje voda.

Vlasinski sistem se razvijao u dve faze. U prvoj fazi je izgrađena Vlasinska akumulacija sa četiri energetske stepenice (HE Vrla 1 - 4), sistem gravitacionih dovoda u Vlasinsko jezero i nizvodna postrojenja. U drugoj fazi je sistem dovoda proširen uvođenjem u pogon i pumpnog postrojenja PAP "Lisina", kojim se voda prevodi iz susednih slivova u Vlasinsko jezero. Ovo prevođenje voda je omogućilo da se dupliraju instalisane snage sve 4 stepenice.

Vode Božičke, Toplodolske, Lisinske i delom prevedene vode Ljubatske reke, akumuliraju se u veštačkom jezeru Lisina i pomoću pumpno-akumulacionog postrojenja (PAP) Lisina prebacuju u Božički kanal odakle se slobodnim padom odvode u Vlasinsko jezero.

Akumulacija Lisina je formirana pregrađivanjem reke Božice, izgradnjom brane građevinske visine 53.00 m, oko 400 m nizvodno od spoja reke Lisine i Božice, u neposrednoj blizini jugoslovensko-bugarske granice. Akumulacija ima ukupnu zapreminu od 9,3 miliona m^3, od čega je 7,5 miliona m^3 korisna zapremina. Za evakuaciju velikih voda koriste se preliv, temeljni ispust i zahvat za pumpno akumulaciono postrojenje. Mašinska zgrada pumpne stanice sa zahvatnom građevinom locirana je na oko 1,0 km uzvodno od brane, na desnom boku reke Božice.

Voda iz akumulacije se prvo pumpa na kotu 1294 m, a zatim se gravitacijom, kanalima i tunelima, dovodi do Božičkog kanala, mestimično rekonstruisanog kako bi mu se povećao proticajni kapacitet i njime uvodi u Vlasinsko jezero.

HE Vrla 1 je locirana na reci Vrli, kod uliva Gradskog potoka. Od ukupne raspoloživog pada na sve četiri stepenice – 884.5 m, između kota 1213 i 328.5 mnm, HE Vrla 1 koristi 343 m. Pri nižim vodostajima voda se otvorenim kanalom dovodi iz Vlasinskog jezera do ulazne građevine, a onda se pomoću tunela i cevovoda pod pritiskom dovodi do turbina u podzemnoj mašinskoj zgradi.

HE Vrla 2 koristi pad između kota 710 i 868 mnm, odnosno 158 m. Elektrana je locirana u koritu reke Vrle, na ulivu reke Bitvrđe, koja se, kao i vode Gradskog potoka, uvodi u organe ove elektrane. Sistem Vrle 2 počinje branom građevinske visine oko 23 m i akumulacionim basenom

zapremine 100 hiljada m^3, koja je izgrađena odmah ispod izlaznih voda Vrle 1 i služi za kompenzaciju njenih voda i dnevno izravnjavanje Gradskog potoka i Bitvrđe. Tunelom voda se iz kompenzacionog basena dovodi do mašinske zgrade.

HE Vrla 3 je locirana u selu Masurica, na desnoj obali istoimene reke. Koristi pad 206.6 m, između kota 710 i 503.4 mnm. Vrla 3 je veoma specifična u pogledu konstrukcije dovodnih organa. Naime, sopstvena akumulacija Vrle 3 je lavirint podzemnih, horizontalnih i vertikalnih tunela, ukupne dužine oko 7333 m. Kapacitet akumulacije je oko 50 hiljada m^3. Snabdeva se vodom iz reke Vrle, Romanovskog potoka i reke Masurice. Na Vrli 3 se nalazi centralna komanda preko koje se prati rad sve četiri elektrane.

Najnizodnija stepenica u vlasinskom sistemu je HE Vrla IV koja se nalazi uz autoput "Bratstvo-jedinstvo", u blizini Vladicinog Hana. Koristi pad od 171 m. Snabdeva se ranije prerađenom vodom i preostalom vodom Masuričke reke i njenih manjih pritoka

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protok po fazama razvoja sistema u HE Vrla 1 je 8+10=18 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 2 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 3 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 4 je 8,4+10=18,4 m^3/s,

Generalno Vlasinske elektrane (iako tehnički postoje derivacije) se smatraju akumulacionim sa visokim stepenom regulisanja voda.

2.4 Bilans voda na HE Vrla 1-4

Za sagledavanje hidrološkog potencijala Vlasinskog sistema i analizu tih podataka u okviru Hidrološke studiije (Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.) sprovedena je diskretizacija sistema Vlasinskih HE na adekvatne slivne površine/hidrološke jedinice.

Pored postojećeg izgrađenog sistema razmatrane su i planirana proširenja i dogradnje sistema u trećoj fazi. Ukupno su izdvojene 71 slivne jedinice za koje se na bazi postojećeg hidrološkog i meteorološkog monitoringa i različitih hidroloških postupaka i modela došlo do pojedinačnih bilansa, a zatim i skupnog bilansa voda Vlasinskog jezera i HE profila.

Generalno vodotoci i slivovi Vlasinskog sistema mogu se svrstati u »neprirodne-poremećene« i »prirodne-neporemećene«.

"Neprirodni" proticaji su proticaji sabirnih kanala ili poremećeni proticaji na vodotocima gde ima uzvodnih intervencija na režim voda (zahvatanja, upuštanja, akumuliranja,..). U razmatranom delu sliva postoje tri vrste "neprirodnih vodotoka".

U prvu grupu spadaju kanali Čemernik, Strvna i Jerma koji sa kontrolisanih delova izvorišnih slivova reka Vlasine i Jerme zahvataju vode do pune propusne moći njihovih kanala i odvode ih u Vlasinsko jezero.

Neposredno uzvodno od uliva kanala, vrši se kontrola upuštenih voda u Vlasinsko jezero. Višak vode, koje kanali ne mogu da prime, preliva se i starim koritima otiče u sliv reke Vlasine, odnosno Jerme. Na osnovu podataka o vodostajima koristeći uspostavljene zavisnosti između vodostaja i proticaja (krive proticaja), klasičnom sekundarnom obradom ovih podataka dobijeni su proticaji navedenih kanala u postojećem stanju.

Drugu grupu karakteriše kanal Božica koji u Vlasinsko jezero uvodi vode sa uzvodnih delova slivova reka Božice i Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Na ulazu u tunel nivoi se registruju jednom dnevno. Za period rada do uvođenja u funkciju akumulacije Lisina proticaji se

mogu sa velikom pouzdanošću odrediti korišćenjem krive proticaja. Posle 1978. godine registrovani nivoi ne mogu aproksimirati srednje dnevno stanje zbog izrazite vremenske neravnomernosti dotoka. Stoga su proticaji na kanalu Božice dobijeni kao suma proticaja Božičkog kanala, proticaja na zahvatu Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Proticaji na zahvatu Tolodolske reke i kanala Božica dobijeni su primenom modela višestruke nelinearne korelacije, a prepumpana voda na osnovu podataka o utrošenoj energiji za PAP Lisina.

Trećoj grupi pripadaju profili vodotoka na kojima postoje uzvodne intervencije u slivu reke Ljubate. Na Ljubati su proticaji određeni na bazi krive proticaja, i analogijom, pošto na ovom vodotoku postoji stanica na kojoj se vrši svakodnevno osmatranje nivoa.

U grupu »prirodnih-neporemećenih« spadaju vodotoci sa područja sistema Vlasine i međuslivova reke Vrle i šireg okruženja, gde se proticaji kontrolišu na vodomernim stanicama, klasičnim putem i analogijom. Korišćenjem zavisnosti između vodostaja i proticaja ("krivih proticaja") određeni su srednje dnevni proticaji.

Na karakterističnim profilima potencijalnih budućih vodozahvata, koji kontrolišu prirodne delove slivova, srednje dnevni proticaji su dobijeni posrednim putem, primenom modela za prostornu interpolaciju podataka. Podaci se "interpoluju" (prenose) sa profila vodomernih stanica u široj zoni posmatranog sliva, uz uključivanje padavina na razmatranom slivu, pomoću modela VNC (višestruka nelinearna korelacija). Odabir vodomernih stanica "analoga" vrši se saglasno sličnosti fizičko geografskih karakteristika razmatranog i susednih slivova.

Primenjenim postupcima je ustanovljeno je da je u celom sistemu najmanja izdašnost neposrednog sliva akumulacije Lisina, kao i na južnim delovima slivova Brankovačke reke gde iznosi oko 8,0-8,5 l/s/km^2. Najizdašniji delovi sliva se nalaze na severnom delu razmatranog prostora, gde u slivovima kanala Čemernik i Jerme, prosečan specifični moduo oticaja prevazilazi 20,0 l/s/km^2.

U razmatranom periodu 1986/2003.godina nivoi vode u Vlasinskom jezeru održavani su u dijapazonu od 1205,57 mnm do 1213,07 mnm. Generalno je krajem svake godine dolazilo do neusaglašenosti isticanja i dotoka. Naime, tokom zime su dotoci uglavnom ispod proseka, dok je isticanje iz akumulacije zbog povećane proizvodnje električne energije veće, što dovodi do sniženja nivoa u akumualciji.

Bilansna neusaglašenost dotoka i isticanja prisutna je uglavnom sve do prolećnih talasa velikih voda. U razmatranom periodu ova pojava je bila izraženija krajem 1988. i početkom 1989. godine kao i krajem 1990. i početkom 1991. Duži periodi sa niskim nivoima realizovani su tokom 1993. i 1994. godine kao i krajem 2000. i tokom 2001. godine.

Konačnim proračunom bilansa voda Vlsinskog jezera na profilu HE Vrla 1 na prethodno opisan način dobijena je vrednost srednjeg godišnjeg proticaja na profilu HE Vrla 1 od Q_{sr}=4,69 m^3/s.

Jasno je da se obzirom na kompleksnost i složenost hidrološkog monitoringa Vlasinskog sistema može govoriti samo o proceni srednjeg godišnjeg proticaja, jer ceo Vlasinski sistem obuhvata 71 hidrološku jedinicu-sliv.

Sproveden je i drugi model proračuna modelom preko realno proizvedene dnevne energije za period 1986-2003. godina koji daje nešto drugačije, niže rezultate. Pri tome treba uzeti u obzir da iz raznih razloga u pojedinim periodima i danima elektrane nisu radile, što donekle remeti bilans voda u kraćim vremenskim jedinicima.

Kako se ovaj izvod hidrološko-meteoroloških podloga pravi isključivo za energetske analize (ciljevi opisani u uvodu) u sledećim tabelama daće se sistematizovan prikaz srednjih mesečnih i godišnjih proticaja sa statističkim parametrima koji je realizovan u razmatranom istorijskom periodu na HE Vrla 1, Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4, a dobijen preko spomenutog modela proizvedene dnevne energije u periodu 1986-2003.godina iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim

objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

Tabela 3: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 1

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.18	4.39	1.79	3.56	2.57	2.46	2.09	2.14	0.61	7.31	6.79	0.00	3.16
1987	0.00	0.00	4.29	3.42	4.67	1.07	1.03	0.78	2.70	1.95	6.72	6.17	2.73
1988	5.64	2.23	5.09	3.51	6.81	7.41	1.74	0.00	0.42	4.76	10.25	1.63	4.12
1989	5.54	8.33	3.93	0.53	0.43	0.35	3.54	4.36	1.64	6.29	6.26	5.57	3.90
1990	8.69	5.08	1.24	1.66	1.24	4.11	0.37	2.63	3.53	3.87	5.28	6.20	3.66
1991	3.26	9.05	0.90	0.76	2.49	4.49	3.46	5.65	0.00	2.46	4.38	7.94	3.74
1992	6.59	7.87	2.28	1.22	2.12	3.61	6.52	3.71	1.34	1.49	3.50	6.43	3.89
1993	9.98	6.65	3.49	1.01	0.58	0.54	1.37	0.66	0.08	0.90	6.83	5.11	3.10
1994	3.23	3.91	0.08	2.41	0.73	0.44	0.06	0.65	0.62	5.88	5.31	4.41	2.31
1995	2.91	0.67	0.38	0.58	0.65	0.35	1.71	0.00	0.08	2.70	6.59	7.21	1.99
1996	8.92	8.51	11.49	0.00	1.62	2.00	4.35	7.53	0.82	2.22	2.37	5.72	4.63
1997	3.91	4.11	9.70	7.94	6.20	9.55	5.47	1.31	0.04	3.78	2.68	4.77	4.95
1998	5.63	7.02	10.80	3.36	6.34	5.89	5.24	2.94	0.31	2.53	2.92	7.17	5.01
1999	7.67	7.87	5.56	2.05	6.61	9.69	7.85	8.41	0.39	8.48	11.47	7.59	6.97
2000	5.90	3.67	4.61	4.97	2.78	6.61	5.49	1.89	2.17	4.38	0.54	3.12	3.84
2001	2.28	2.95	1.40	1.31	0.33	1.77	1.06	3.09	0.12	2.55	6.52	3.89	2.27
2002	3.12	1.35	0.08	0.51	0.51	1.20	0.94	5.91	2.74	7.43	4.04	7.01	2.90
2003	11.20	11.52	8.07	5.71	4.49	8.34	7.52	5.95	1.21	5.94	3.38	4.99	6.53
Qsr	5.48	5.29	4.18	2.47	2.84	3.88	3.32	3.20	1.05	4.16	5.32	5.27	3.87
St.dev	2.95	3.23	3.68	2.12	2.38	3.28	2.52	2.60	1.09	2.26	2.73	2.10	1.37
Cv	0.54	0.61	0.88	0.86	0.84	0.85	0.76	0.81	1.04	0.54	0.51	0.40	0.35

Tabela 4: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 2

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.65	4.92	2.77	4.38	3.21	2.95	2.77	2.41	0.64	7.73	7.02	0.00	3.62
1987	0.00	0.00	4.86	4.89	6.37	1.42	1.30	0.80	2.18	2.13	7.21	6.63	3.15
1988	5.92	2.67	6.15	5.69	7.97	8.94	1.98	0.00	0.48	5.56	11.43	2.16	4.91
1989	6.36	9.46	5.10	1.35	2.35	1.39	4.40	5.06	1.97	7.44	7.42	6.65	4.91
1990	9.82	6.04	2.17	2.49	2.16	5.06	0.72	2.94	3.96	4.36	5.88	6.91	4.38
1991	3.66	9.93	1.52	1.74	3.98	6.40	4.55	6.43	0.00	2.87	5.06	8.81	4.58
1992	7.37	8.38	3.34	3.04	3.12	4.79	7.50	4.21	1.54	1.78	3.78	6.76	4.63
1993	10.93	7.28	4.22	1.98	1.04	0.85	1.60	0.81	0.20	1.07	7.50	5.41	3.58
1994	3.21	4.09	0.40	2.76	0.88	0.73	0.32	0.75	0.74	6.44	5.60	4.73	2.55
1995	2.87	0.73	0.61	1.61	1.92	0.85	2.10	0.00	0.12	3.10	7.46	8.51	2.49
1996	10.14	9.37	12.66	0.00	2.30	2.76	4.82	8.36	1.04	2.50	2.74	5.98	5.22
1997	4.42	4.46	10.96	10.07	8.14	11.10	6.05	2.04	0.08	4.41	2.64	4.89	5.77
1998	5.90	7.96	12.27	4.60	7.53	7.10	6.12	3.42	0.46	3.17	2.80	7.07	5.70
1999	7.10	6.81	5.91	4.31	6.97	10.09	8.20	8.56	0.42	7.81	10.88	6.92	7.00
2000	5.38	3.91	5.08	6.39	2.84	7.11	5.56	2.02	2.44	4.72	0.39	1.90	3.98
2001	1.44	1.49	1.17	2.25	0.62	2.31	1.31	3.01	0.18	2.94	6.71	3.24	2.22
2002	1.95	1.21	0.98	1.45	1.39	1.92	1.36	6.41	3.13	8.61	4.05	7.13	3.30
2003	13.47	12.65	8.80	7.81	5.58	9.19	7.64	6.13	1.28	6.41	3.37	4.19	7.21
Qsr	5.81	5.63	4.94	3.71	3.80	4.72	3.80	3.52	1.16	4.61	5.66	5.44	4.40
St.dev	3.56	3.61	3.94	2.57	2.59	3.52	2.61	2.75	1.15	2.34	2.88	2.37	1.45
Cv	0.61	0.64	0.80	0.69	0.68	0.74	0.69	0.78	1.00	0.51	0.51	0.44	0.33

Tabela 5: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 3

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	5.55	6.40	5.06	5.92	4.75	4.04	3.37	2.75	0.73	8.01	7.47	0.00	4.50
1987	0.00	0.00	5.99	7.82	9.12	2.19	1.88	1.16	2.80	2.52	7.86	7.85	4.10
1988	6.85	3.75	8.26	9.72	9.77	10.53	2.12	0.00	0.49	5.73	11.69	3.44	6.03
1989	6.63	10.08	6.70	3.24	5.25	3.98	5.71	5.54	2.26	8.09	7.77	7.48	6.06
1990	10.23	6.89	3.44	3.88	3.57	5.84	0.97	3.12	3.92	4.56	6.08	7.39	4.99
1991	4.11	10.22	3.38	3.86	6.26	8.96	5.47	7.05	0.00	2.94	5.65	9.02	5.58
1992	7.54	9.10	4.94	6.50	4.35	5.67	7.64	4.11	1.77	2.03	4.00	7.09	5.40
1993	10.83	7.35	5.37	3.66	1.49	0.91	1.55	0.79	0.19	1.21	7.52	5.66	3.88
1994	3.77	4.43	1.10	3.66	1.56	1.57	0.60	0.92	0.75	6.30	5.65	5.07	2.95
1995	4.48	1.92	1.34	4.24	4.60	1.64	2.49	0.00	0.20	3.34	8.25	9.31	3.48
1996	11.00	9.73	13.13	0.00	3.63	3.36	4.87	8.16	1.29	3.21	3.70	7.99	5.84
1997	6.12	5.59	12.07	12.67	10.43	12.36	6.42	2.99	0.13	5.20	3.66	6.80	7.04
1998	7.19	9.56	13.10	6.90	8.93	8.16	6.61	3.65	0.64	4.72	4.31	8.89	6.89
1999	9.96	9.77	8.87	7.94	8.85	11.92	9.27	10.14	0.41	9.60	13.14	9.33	9.10
2000	6.66	5.18	7.33	9.29	4.50	7.93	6.22	2.15	2.57	5.05	0.72	4.17	5.15
2001	3.83	4.41	3.28	4.46	1.00	3.83	1.72	3.72	0.24	3.28	7.59	4.85	3.52
2002	4.35	2.74	2.91	3.29	3.09	4.07	2.05	7.93	3.30	9.60	5.64	8.19	4.76
2003	15.20	13.10	9.55	9.60	6.41	9.54	7.60	6.16	1.30	7.05	4.24	5.93	7.97
Qsr	6.90	6.68	6.43	5.93	5.42	5.92	4.25	3.91	1.28	5.14	6.39	6.58	5.40
St.dev	3.53	3.46	3.77	3.13	2.96	3.66	2.69	3.00	1.21	2.54	2.95	2.42	1.63
Cv	0.51	0.52	0.59	0.53	0.55	0.62	0.63	0.77	0.95	0.50	0.46	0.37	0.30

Tabela 6: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 4

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	6.44	7.55	5.85	6.74	5.17	4.33	3.57	2.87	0.75	8.68	8.09	0.00	5.00
1987	0.00	0.00	6.71	9.14	10.29	2.35	1.62	0.80	2.60	2.54	8.39	8.20	4.39
1988	7.11	3.97	8.91	11.41	10.00	11.06	2.16	0.00	0.49	6.03	12.46	3.50	6.43
1989	7.13	10.74	7.11	3.32	5.84	4.14	5.77	5.68	2.29	8.93	8.79	7.64	6.45
1990	10.83	7.18	3.56	3.80	3.72	5.96	0.70	3.11	4.02	4.56	6.21	7.72	5.11
1991	4.04	10.48	3.76	3.96	6.45	10.33	5.83	7.36	0.00	3.20	6.06	9.67	5.93
1992	8.08	9.78	5.46	7.47	4.45	5.89	8.29	4.36	1.46	1.85	4.43	7.65	5.77
1993	11.67	7.77	5.78	3.81	1.36	0.63	1.22	0.41	0.23	0.99	7.88	5.94	3.97
1994	3.81	4.58	1.02	4.24	1.51	1.57	0.27	0.65	0.75	6.96	6.01	5.17	3.05
1995	3.59	1.76	1.51	5.26	5.43	1.44	2.34	0.00	0.20	3.29	9.08	10.36	3.69
1996	11.83	10.34	14.23	0.00	4.23	3.37	5.11	8.60	1.48	3.37	3.85	7.84	6.19
1997	6.14	5.22	12.73	13.54	11.84	13.00	6.56	3.05	0.03	4.64	3.35	6.32	7.20
1998	7.46	10.04	13.95	7.64	9.56	8.56	6.98	3.63	0.76	4.71	4.08	8.48	7.15
1999	9.45	8.90	9.51	9.13	9.22	11.94	9.56	9.75	0.35	8.89	12.67	9.15	9.04
2000	7.19	5.63	8.20	10.40	4.61	7.89	5.85	2.09	2.72	4.99	0.48	2.77	5.23
2001	2.40	2.74	2.41	5.01	1.00	2.92	1.47	3.20	0.18	3.13	7.59	4.43	3.04
2002	3.10	2.53	3.30	3.74	3.35	4.70	2.01	8.58	3.71	10.41	5.78	8.84	5.00
2003	16.63	14.58	10.80	11.29	7.35	10.32	8.00	6.18	1.37	7.49	4.42	5.71	8.68
Qsr	7.05	6.88	6.93	6.66	5.85	6.13	4.29	3.91	1.30	5.26	6.65	6.63	5.63
St.dev	4.04	3.84	4.11	3.58	3.26	3.94	2.92	3.14	1.27	2.74	3.10	2.68	1.72
Cv	0.57	0.56	0.59	0.54	0.56	0.64	0.68	0.80	0.98	0.52	0.47	0.40	0.30

Može se uočiti da postoji izražena razlika u vrednosti prosečnog višegodišnjeg proticaja na HE Vrla 1 dobijenih po modelu bilansiranja voda koji iznosi 4,69 m^3/s, preuzeto iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, "Jaroslav Černi", "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2006.god. i po modelu energije.

Iako se ni protok dobijen bilansiranjem ne može smatrati pouzdanim, značajna razlika ukazuje da su protoci realno ostvareni na HE Vrla 1 sigurno veći nego što se dobilo na bazi modela dnevno proizvedene energije. Razlika koja se javlja je prvenstveno posledica režima rada elektrana – agregati nisu radili u režimu koji je optimalan sa stanovišta proizvodnje energije.

Zbog toga su izvršene određene korekcije u proračunima što je detaljno opisano u Studiji povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema

Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

Korigovani prosečni protok za HE Vrla 1, dobijen sa uvedenim korekcijama u modelu na bazi proizvedene dnevne energije, iznosi 4,20 m^3/s. Sa tom vrednošću ušlo se i u bilansiranje HE Vrla 2, HE Vrla 3 i HE Vrla 4. Konačni usvojeni rezultati obrada proticaja na razmatrana četiri HE profila sa korigovanim modelom na bazi proizvedene anergije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova (Vlasinsko jezero-Vrla 1, i sukcesivno Vrla 1-Vrla 2, Vrla 2-Vrla 3 i Vrla 3-Vrla 4 su:

HE Vrla 1 - Qsr=4,20 m^3/s

HE Vrla 2 - Qsr=4,78 m^3/s

HE Vrla 3 - Qsr=5,86 m^3/s

HE Vrla 4 - Qsr=6,11 m^3/s

Literatura korišćena priizradi hidroloških podloga je:

1. Vodoprivredna osnova Srbije, Hidrometeorološke podloge, RHMZ Srbije, Institut za vodoprivredu “Jaroslav Černi” Beograd, 2000 god.

2. Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2004.god.

3. Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

4 Aktuelizovan Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2016.god.

5. Meteorološki godišnjaci i klimatološke analize RHMZ Srbije.

3 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE MAŠINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME

Mašinski deo Idejnog rešenja obuhvatio je rekonstrukciju sledećih delova opreme:

- Fransis turbina,
- Turbinskih regulatora,
- Sistema za hlađenje agregata i
- Sistema vazduha niskog pritiska.
- Hidromehanička oprema dovodnih i odvodnih organa elektrane i cevovodi.

3.1 Turbine

Postojeće turbine I-faze imaju skromne energetske parametre, u odnosu na savremene.

Stepen korisnosti ovih turbina je u celoj radnoj oblasti znatno niži od stepena korisnosti savremenih turbina, što je naročito izraženo u oblasti malih protoka.

U konstruktivnom pogledu kod turbina I-faze su prisutna rešenja koja se kod savremenih turbina uglavnom ne primenjuju.

Iz navedenih razloga postojeće turbine I-faze biće zamenjene novim.

Postojeće turbine II-faze, u velikoj meri imaju odlike savremenih turbina, kako po energetskim parametrima tako i po konstruktivnim rešenjima, ali imajuću u vidu njihovu starost, potrebe za sprovođenjem čestih i zahvetnih remonata kao i teškoće prilikom nabavke odgovarajućih rezervnih delova, opravdano je da se i ove turbine zamene novim.

Fransis turbine u HE Vrla 2 (2A, 2B)

U svakoj od HE Vrla 2 ugradiće se po 2 nove identične Fransis turbine, vertikalnog izvođenja, brzine obrtanja 600 ili 500 ob/min u zavisnosti od tehničkog rešenja Proizvođača turbine.

Ugradnjom novih turbina postižu se sledeći energetski parametri:

- rad u oblasti protoka od 6 do 10,5 m^3/s,
- stepen korisnosti iznad 91% u najvećem delu radne oblasti,
- nominalana snaga 13.7 MW,
- maksimalna snaga od 14,5 MW .

U konstruktivnom pogledu nove Fransis turbine imaće sledeće najvažnije odlike:

- radno kolo od kvalitetnog hrom-nikl čelika,
- dva servomotora dvostrukog dejstva za pogon sprovodnog aparata, nazivnog pritiska 120 bar, opremljenih elektronskim davačima položaja klipnjače,
- segmentni turbinski ležaj od belog metala pomazivan uljem, čija se cirkulacija ostvaruje obrtanjem turbine,
- zaptivač vratila radijalnog tipa podmazivan čistom vodom iz spoljašnjeg izvora i
- samopodmaziva klizna ležišta od kompozitnih materijala na svim kinematskim mehanizmima.

3.2 Sistem hlađenja agregata

Zadržava se postojeći koncept hlađenja agregata što podrazumeva zahvatanje vode pumpama iz donje vode elektrane, njen transport cevnom mrežom do potrošača (genratorski hladnjaci, hladnjaci ulja), i odvođenje od potrošača cevima u donju vodu.

Rekonstrukcija sistema hlađenja agregata u HE Vrla 2 podrazumeva ugradnju nove opreme što obuhvata sledeće: pumpe, filtere, cevnu armaturu, cevnu mrežu, mernu i signalizacionu opremu.

3.3 Sistem vazduha niskog pritiska

Postojeći sistemi vazduha niskog pritiska na HE Vrla 2 se uklanjaju, jer ugradnjom nove elektro opreme u razvodnim postrojenjima sa elektromotornim pogonom, prestaje potreba za njihovom primarnom namenom.

Novi sistemi vazduha niskog pritiska imaće sledeću namenu:

- za kočenje agregata,
- za potrebe rada pneumatskih alata.

Obim radova na sistemu niskog pritiska u HE Vrla 2 obuhvata sledeće:

- ugradnju novih kompresorskih agregata vijačanog tipa sa merno regulacionom opremom,
- ugradnju novih rezervoara vazduha,
- izgradnju instalacije (cevovodi, armatura, merna oprema) za distribuciju vazduha do potrošača kroz mašinsku zgradu.

3.4 Hidromehanička oprema dovodnih organa i cevovodi

Rešetka na ulaznoj građevini

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeća fina čelična rešetka na ulaznoj građevini zadrži za dalju upotrebu.

Leptirasti zatvarači u gornjoj zatvaračnici

Rekonstrukcija leptirastih zatvarača I i II-faze u gornjim zatvaračnicama HE Vrla 2 i na dovodnom obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije zatvarača,
- kompletnu zamenu automatike svih leptirastih zatvarača.

Predturbinski zatvarači - Kuglasti zatvarači

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći predturbinski kuglasti zatvarači I i II-faze u HE Vrla 2 kompletno zamene novim zatvaračima, istih tehničkih karakteristika, uključujući i kompletnu zamenu servomotora i postojeće automatike za pogon zatvarača. Pogon zatvarača će biti preko servomotora koji se snabdeva uljem iz sistema turbinske regulacije. U sklopu zamene predturbinskog zatvarača izvršiće se i zamena montažno – demontažne prirubnice predturbinskih zatvarača.

Sifonski zatvarač

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći zatvarač remontuje i zadrži za dalju upotrebu. Remont zatvarača podrazumeva peskarenje, zamenu zaptivača i popravku oštećenih delova, nanošenje nove antikorozivne zaštite.

Cevovodi

S obzirom da su rekonstrukcijom turbina povećani i maksimalni protoci, prilikom brzog zatvaranja turbine, doći će i do povećanog porasat pritiska u cevovodu u odnosu na dosadašnje

Proračunom prelaznih procesa je potvrđeno da postojeći cevovodi, uz nove zakone zatvaranja turbine, mogu da izdrže dodatna povećanja pritiska prilikom brzog zatvaranja.

Ovakav zaključak važi jedino u slučaju da su cevovodi u ispravnom stanju, pa je za njihov bezbedan rad u narednom eksploatacionom periodu, neophodno sprovesti detaljna ispitivanja najopterećenij delova.

Rekonstrukcija cevovoda I i II-faze u HE Vrla 2 obuhvata sledeće:

- ispitivanja cevovoda radi utvrđivanja stanja zidova cevi i zavarenih spojeva, i ako za tim ima potrebe izvođenje dodatnih ojačanja,
- delimična AKZ na oštećenim mestima..

3.5 Građevinski radovi na ugradnji nove opreme

Projektom su predviđeni radovi koji prate rekonstrukciju turbine i generatora, na prilagođenju sekundarnih betona.

Građevinski radovi se sprovode na spirali i sifonu.

Spirala

Građevinski radovi na zameni poluubetonirane spirale podrazumevaju:

- Štemovanje postojećeg sekundarnog betona oko spirale
- Uklanjanje labavih delova sa oštemovane površine i njen pregled posle uklanjanja sekundarnog betona i ubetoniranih delova opreme
- Ukoliko se pri pregledu pronađu pukotine u primarnom betonu, izvesti njihovu sanaciju injektiranjem
- Livenje novog sekundarnog betona po montaži nove spirale.

Štemovanje sekundarnog betona će se izvoditi primenom pikhamera sa kote mašinskog prostora. Ove radove treba izvoditi sa najvećom pažnjom kako ne bi došlo do oštećenja okolnog primarnog betona.

Novi sekundarni beton treba da bude čvrstoće najmanje MB25. Pre livenja novog sekundarnog betona treba obezbediti njegovo dobro povezivanje sa postojećim primarnim betonom odgovarajućom pripremom spojnice. Ovo podrazumeva njeno hrapavljenje, čišćenje i premazivanje SN vezom, u svemu prema uputstvu Proizvođača odabranog sredstva.

Sifon

Građevinski radovi obuhvataju promenu oblika kolena i izlaznog difuzora.

Štemovanje betona će se izvoditi primenom pikhamera.

Nakon postizanja povoljnog oblika i dimenzija izvršiće se obrada površina do najfinije moguće mere, glačanjem i upotrebom specijanih premaznih sredstava.

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH FRANSIS TURBINA U HE VRLA 2

Pri izboru novih turbina, rešenje treba tražiti u nalaženju jedne turbine, koja bi bila zadovoljavajuća za svih 6 turbina u HE Vrla 2,3,4.

Opravdanost ovakvog pristupa se ogleda u razvoju jednog modela, kupovini 6 identičnih turbina i jednostavnijem i jeftinijem održavanju.

Pri izboru turbine takođe treba voditi računa o mogućnosti njene ugradnje u postojeće mašinske zgrade HE Vrla 2,3,4 pri čemi treba zadovoljiti raspoloživi prostor na turbinskoj koti, međuspratnu visinu, noseće stubove zgrade, kao i položaj odvodnog kanala i krupnih ubetoniranih delova opreme čiji položaj nije moguće promeniti (dovodni cevovod, predturbinski kuglasti zatvarač).

Pored toga treba imati u vidu da se postojeći sifoni turbina zadržavaju, tačnije delovi koji su izvedeni u betonu (koleno i difuzor), ali je potrebno da se izvrši modifikacija njihovog oblika u postojećim gabaritima, što znači da nije moguće menjati njegovu ukupnu dužinu, visinu, niti širinu izlaznog preseka ali se mogu menjati oblik i dimenzije kolena kao i visina izlaznog preseka.

Pri izboru turbine potrebno je definisati neto pad i instalirani protok, a zatim na osnovu poznatih podataka iz literature (nomenklature ruskih turbina) odabrati odgovarajući tip turbine sa prečnikom i brojem obrtaja.

Neto pad

Vrednosti neto padova kod turbina u HE Vrla 2,3,4 u najvećoj meri zavise od hidrauličkih gubitaka u dovodnim cevovodima, pre svega zbog nijihove dužine, a u manjoj meri od promene nivoa vode u akumulaciji i u odvodnom kanalu (donjoj vodi).

Promene nivoa u akumualcijama HE Vrla 2,3,4, u normalnoj eksploataciji, iznose maksimalno 2 m, jer se uvek teži da nivo u akumulaciji budu što bliži maksimumu, dok nivo donje vode zavisi od protoka kroz elektranu i trenutnog stanja nizvodne akumulacije i njegove promene iznose maksimalno 2 m.

Za potrebe proračuna u ovom projektu usvojene su sledeće vrednosti kota gornje i donje vode.

	2A	2B	3A	3B	4A	4B
KGV	867,00		708,00		503,00	
KDV	708,20		503,60		332,40	

Hidraulički gubici u dovodnim organima su izraženi preko koeficijenata gubitaka.
Vrednosti koeficijenta gubitaka za tunele, rešetke i račve su preuzete iz projekta "Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE", dok su za cevovode ove vrednosti iz pomenutog projekta korigovane tako da su njihove vrednosti bliže teorijskim, i prikazane su u sledećoj tabeli.

		HE Vrla 2			HE Vrla 3			HE Vrla 4		
	Q (m^3/s)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)
Tunel										
- ulazna građevina	18,4	$k_{T-2,1}$	0,17	0,0005	$k_{T-3,1}$	0,17	0,0005	$k_{T-4,1}$	0,17	0,0005
- do račve u gornjoj zatv.	18,4	$k_{T-2,2}$	11,98	0,0355	$k_{T-3,2}$	18,72	0,0553	$k_{T-4,2}$	11,51	0,0340
Cevovod agregata I-faze										
- račva na početku cevovoda	8,4	$k_{C-2A,1}$	0,70	0,0099	$k_{C-3A,1}$	0,70	0,0099	$k_{C-4A,1}$	0,70	0,0099
- od gornje zatv. do KZ agr. 'A'	8,4	$k_{C-2A,2}$	2,45	0,0347	$k_{C-3A,2}$	8,52	0,1207	$k_{C-4A,2}$	10,0	0,1417
Cevovod agregata II-faze										
- račva na početku cevovoda	10,0	$k_{C-2B,1}$	0,99	0,0099	$k_{C-3B,1}$	0,99	0,0999	$k_{C-4B,1}$	0,99	0,0099
- od gornje zatv. do KZ agr. 'B'	10,0	$k_{C-2B,2}$	2,73	0,0273	$k_{C-3B,2}$	6,99	0,0699	$k_{C-4B,2}$	8,39	0,0839

Ukupni hidraulički gubici u dovodnim organima turbina I i II-faze u HE Vrla 2,3,4 mogu da se sračunaju na osnovu sledećih izraza:

$$H_{gub,2A} = H_{gub,T-2} + H_{gub,C-2A} = (k_{T-2,1} + k_{T-2,2})\,(Q_{2A}+Q_{2B})^2 + (k_{C-2A,1} + k_{C-2A,2})\,Q_{2A}^2$$

$$H_{gub,2B} = H_{gub,T-2} + H_{gub,C-2B} = (k_{T-2,1} + k_{T-2,2})\,(Q_{2A}+Q_{2B})^2 + (k_{C-2B,1} + k_{C-2B,2})\,Q_{2B}^2$$

$$H_{gub,3A} = H_{gub,T-3} + H_{gub,C-3A} = (k_{T-3,1} + k_{T-3,2})\,(Q_{3A}+Q_{3B})^2 + (k_{C-3A,1} + k_{C-3A,2})\,Q_{3A}^2$$

$$H_{gub,3B} = H_{gub,T-3} + H_{gub,C-3B} = (k_{T-3,1} + k_{T-3,2})\,(Q_{3A}+Q_{3B})^2 + (k_{C-3B,1} + k_{C-3B,2})\,Q_{3B}^2$$

$$H_{gub,4A} = H_{gub,T-4} + H_{gub,C-4A} = (k_{T-4,1} + k_{T-4,2})\,(Q_{4A}+Q_{4B})^2 + (k_{C-4A,1} + k_{C-4A,2})\,Q_{4A}^2$$

$$H_{gub,4B} = H_{gub,T-4} + H_{gub,C-4B} = (k_{T-4,1} + k_{T-4,2})\,(Q_{4A}+Q_{4B})^2 + (k_{C-4B,1} + k_{C-4B,2})\,Q_{4B}^2$$

Neto pad turbina računa se po formuli

$$H_n = H_b - H_{gub} - H_{gub,sif\text{-}iz}$$

Vrednosti neto padova turbina pri karakterističnim protocima i kotama gornje i donje vode su prikazani u sledećoj tabeli

		Hgub (m)						Hn (m)					
		2A	**2B**	**3A**	**3B**	**4A**	**4B**	**2A**	**2B**	**3A**	**3B**	**4A**	**4B**
6,0	/	2,90	/	6,71	/	6,70	/	155,90	/	197,69	/	163,90	/
9,5	/	7,27	/	16,82	/	16,80	/	151,53	/	187,58	/	153,80	/
/	6,0	/	2,64	/	4,88	/	4,62	/	157,50	/	199,52	/	165,98
/	10,5	/	8,07	/	14,95	/	14,15	/	150,73	/	189,45	/	156,45
6,0	6,0	6,79	6,52	12,74	10,91	10,43	8,34	152,01	152,28	191,66	193,49	160,17	162,26
6,0	7,0	7,69	7,91	14,13	13,34	11,29	10,43	151,11	150,89	190,27	191,06	159,31	160,17
6,0	8,0	8,66	9,44	15,64	16,04	12,22	12,77	150,14	149,36	188,76	188,36	158,38	157,83
6,0	9,0	9,71	11,11	17,26	19,02	13,22	15,36	149,09	147,69	187,14	185,38	157,38	155,24
6,0	10,0	10,82	12,94	18,99	22,26	14,29	18,21	147,98	145,86	185,41	182,14	156,31	152,39
6,0	10,5	11,41	13,90	19,89	23,99	14,85	19,73	147,39	144,90	184,51	180,41	155,75	150,87
7,0	6,0	8,27	7,42	15,83	12,30	13,26	9,21	150,53	151,38	188,57	192,10	157,34	161,39
7,0	7,0	9,24	8,88	17,34	14,85	14,19	11,36	149,56	149,92	187,06	189,55	156,41	159,24
7,0	8,0	10,29	10,48	18,95	17,66	15,19	13,77	148,51	148,32	185,45	186,74	155,41	156,83
7,0	9,0	11,40	12,23	20,68	20,75	16,26	16,43	147,40	146,57	183,72	183,65	154,34	154,17
7,0	10,0	12,59	14,12	22,53	24,11	17,40	19,35	146,21	144,68	181,87	180,29	153,20	151,25
7,0	10,5	13,21	15,13	23,49	25,89	17,99	20,91	145,59	143,67	180,91	178,51	152,61	149,69
8,0	6,0	9,91	8,40	19,30	13,81	16,46	10,14	148,89	150,40	185,10	190,59	154,14	160,46
8,0	7,0	10,95	9,92	20,91	16,47	17,46	12,36	147,85	148,88	183,49	187,93	153,14	158,24
8,0	8,0	12,07	11,60	22,64	19,39	18,53	14,84	146,73	147,20	181,76	185,01	152,07	155,76
8,0	9,0	13,26	13,42	24,48	22,59	19,67	17,57	145,54	145,38	179,92	181,81	150,93	153,03
8,0	10,0	14,52	15,38	26,44	26,06	20,88	20,56	144,28	143,42	177,96	178,34	149,72	150,04
8,0	10,5	15,18	16,42	27,46	27,90	21,51	22,15	143,62	142,38	176,94	176,50	149,09	148,45
9,0	6,0	11,71	9,44	23,13	15,43	20,24	11,14	147,09	149,36	181,27	188,97	150,56	159,46
9,0	7,0	12,83	11,04	24,86	18,20	21,11	13,43	145,97	147,76	179,54	186,21	149,49	157,17
9,0	8,0	14,02	12,78	26,70	21,23	22,35	15,97	144,78	146,02	177,70	183,17	148,35	154,63
9,0	9,0	15,28	14,68	28,66	24,54	23,46	18,78	143,52	144,12	175,74	179,86	147,14	151,82
9,0	10,0	16,61	16,72	30,72	28,12	24,73	21,83	142,19	142,08	173,68	176,28	145,87	148,77
9,0	10,5	17,30	17,79	31,80	30,02	25,40	23,46	141,50	141,01	172,60	174,38	145,20	14714
9,5	6,0	12,67	9,99	25,19	16,28	21,97	11,67	146,13	148,81	179,21	188,12	148,63	158,93
9,5	7,0	13,83	11,62	26,98	19,10	23,07	13,99	144,97	147,18	177,42	185,30	147,53	156,61
9,5	8,0	15,05	13,41	28,88	22,20	24,25	16,57	143,75	145,39	175,52	182,20	146,35	154,03
9,5	9,0	16,35	15,33	30,88	25,56	25,49	19,41	142,45	143,47	173,52	178,84	145,11	151,19
9,5	10,0	17,71	17,41	33,00	29,20	26,80	22,50	141,09	141,39	171,40	175,20	143,80	148,10
9,5	10,5	18,43	18,50	34,11	31,12	27,48	24,14	140,37	140,30	170,29	173,28	143,12	146,46

Neto padovi, pri radu oba agregata u elektrani, kreću se približno u sledećem rasponu:

- HE Vrla 2: 141 - 152 m
- HE Vrla 3: 170 - 193 m
- HE Vrla 4: 143 - 162 m

Instalisani protok

Pri izboru instalisanog protoka, vodilo se računa o ograničenjima koja postoje u pogledu propusne moći dovodnih i odvodnih organa turbina tj. o hidrauličkim gubicima u tunelima i cevovodima, minimalnim dozvoljenim kotama vode u vodostanima HE Vrla 1,2,3,4 i visinama zidova odvodnih kanala HE Vrla 3 i HE Vrla 4.

Pri usvajanju maksimalnih vrednosti protoka kroz postojeće cevovode, uzeto je u obzir i povećanje pritiska koje u njima nastaje kao posledica hidrauličkog udara prouzrokovanog brzim zatvaranjem turbine pri ispadu agregata sa mreže, što je razmatrano u proračunima prelaznih procesa u prethodnom projektu ''Idejni projekat revitalizacije i medernizacije proizvodnih agr. Vlasinskih HE''.

Imajući u vidu navedena ograničenja, usvojene su sledeće vrednosti povećanja instalisanog protoka:

- za I-fazu sa 8,0 na 9,5 m^3/s
- za II-fazu sa 10,0 na 10,5 m^3/s

Određivanje tipa, prečnika radnog kola i broja obrtaja turbine

S obzirom na padove i protoke koji su prisutni na HE Vrla 2,3,4 odgovarajući tipovi turbina iz ruske nomenklature su RO230, RO310 i RO400.

Za pomenute tipove, variranjem prečnika i broja obrtaja, tražene su povoljne kombinacije, od kojih se kao bolje izdvajaju sledeće 4 varijante:

- Varijanta 1 - RO310/2724-40, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)
- Varijanta 2 - RO310/2724-40, D1=1460, n=500 (2A,2B,4A,4B), n=600 (3A,3B)
- Varijanta 3 - RO400/3507-80, D1=1630, n=500 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)
- Varijanta 4 - RO230/791d, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

Radne oblasti predloženih varijanti, prikazane su u jednom zajedničkom topografskom dijagramu turbina RO230, RO310 i RO400, što je prikazano na Slici 1.

Radi poređenja predloženih varijanti sračunati su njihovi energetski parametri (stepen korisnosti i snaga turbine) za različite vrednosti protoka, i dati su u Tabeli 1. za tri karakteristična neto pada, čije su vrednosti iste kao i kod postojećih turbina.

Pored toga za svaku varijantu izvršena je provera kavitacijske rezerve.

Provera kavitacijske rezerve

Provera kavitacijske rezerve turbina razmatranih varijanti sprovešće se na osnovu kavitacijskog koeficijenta, koji se računa na osnovu sledeće formule:

$$k_\sigma = \sigma_{PL} / \sigma_{kr} \quad \text{gde je} \quad \sigma_{PL} = (10 - Z_{SA}/900 - Hs) / Hn$$

Kriterijumi za kavitaciono prihvatljiv rad turbina su sledeći:
- minimalna kavitacijska rezerva, $k_\sigma > k_{\sigma min} = 1,05 - 1,15$
- značajna kavitacijska rezerva, $k_\sigma > 1,25$.

Za najkritičnije radne tačke (maksimalni protok i minimalni neto padovi), sračunate su vrednosti kavitacijske rezerve i prikazane u sledećim tabelama za svaku od razmatranih varijanti.

- Varijanta 1 - RO310, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	69.0	480	0.090	0.81
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.6	464	0.072	0.95
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.5	449	0.069	0.93
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.6	435	0.063	0.96
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.8	423	0.055	1.03
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.2	412	0.052	1.04
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.7	401	0.048	1.07
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	69.0	480	0.000	0.82
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.6	464	0.072	0.96
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.5	449	0.069	0.94

- Varijanta 2 - RO310, D1=1460, n=500 (2A,2B,4A,4B), n=600 (3A,3B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	61.7	416	0.055	1.33
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	59.6	402	0.048	1.42
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	57.7	389	0.045	1.42
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	67.2	378	0.048	1.26
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	65.3	367	0.043	1.32
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	63.6	357	0.039	1.38
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	61.9	348	0.037	1.38
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	61.7	416	0.055	1.34
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	59.6	402	0.048	1.43
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	57.7	389	0.045	1.43

- Varijanta 3 - RO400, D1=1630, n=500 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	68.9	302	0.052	1.40
	150	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.5	292	0.046	1.48
	160	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.4	283	0.040	1.60
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.5	303	0.046	1.31
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.7	295	0.041	1.39
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.1	287	0.040	1.35
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.6	279	0.037	1.38
4A,4B	140	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.074	68.9	318	0.052	1.42
	150	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.5	307	0.046	1.50
	160	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.4	298	0.040	1.61

- Varijanta 4 - RO230/791d, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	69.0	480	0.063	1.16
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.6	464	0.059	1.15
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.5	449	0.057	1.12
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.6	435	0.047	1.28
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.8	423	0.045	1.26
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.2	412	0.040	1.35
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.7	401	0.030	1.71
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	69.0	480	0.063	1.17
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.6	464	0.059	1.17
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.5	449	0.057	1.13

Na osnovu rezultata može da se zaključi sledeće:

- Turbine u Varijantama 2 i 3 rade bez kavitacije u celom opsegu padova i protoka.
- Turbina u Varijanti 4 u opsegu manjih padova (Vrla 2 i Vrla 4) je na granici kavitacije pri maksimalnom protoku od 10,5 m^3/s
- Turbina u Varijanti 1 ne može da ostvari protok od 10,5 m^3/s jer se pri svim padovima javlja kavitaciija

Komentar o izboru nove turbine i mogućnosti njene ugradnje

Najznačajnije karakteristike predloženih varijanti su sledeće:

- Varijanta 1 (RO310, D_1=1360, n=600) -

Protok kroz turbinu je, zbog opasnosti od kavitacije, manji od željenog 10,5 m^3/s u oblasti malih padova između 140 i 160 m (HE Vrla 2 i 4).

Vrednosti protoka pri ovim padovima kreću se od 8,6 m^3/s (140 m) - 9,2 m^3/s (160 m).

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

- Varijanta 2 (RO310, D_1=1460, n=500/600) -

Ostvaruje se željni protok od 10,5 m^3/s u celoj oblasti padova tj. od 140-190 m, bez opasnosti od kavitacije.

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je ekstremno nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

- Varijanta 3 (RO310, D_1=1630, n=500) -

Pri malim padovima 140 -160 m (HE Vrla 2 i 4) ne može da se ostvari željeni protok od 10,5 m^3/s, zbog ograničenja snage - 95%Nmax. Protok se pri ovim padovima kreće od 9,6 - 10,1 m^3/s.

Stepen korisnosti je visok u oblasti malih i srednjih protoka, od 6,0 - 9,0 m^3/s, dok je ekstremno nizak u oblasti velikih protoka 9,0 - 10,5 m^3/s, što je nepovoljno.

Nema opasnosti od kavitacije.

- Varijanta 4 (RO230, D_1=1360, n=600) -

U HE Vrla 2,3 i 4 turbine u celoj radnoj oblasti tj. rasponu padova od 140-200 m ostvaruju željeni protok od 10,5 m^3/s.

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

Turbine u HE Vrla 2 i 4 pri protoku od 10,5 m^3/s rade na granici kavitacije, dok u HE Vrla 3 nema opasnosti od kavitacije.

* * * * * * * *

Na osnovu prethodno rečenog vidi se da svaka od razmatranih varijanti ima svoje prednosti i nedostatke.

Takođe, nijedna od razmatranih varijanti ne zadovoljava u potpunosti zahtevima, tj. ili ne može da ostvari željni protok od 10,5 m^3/s (zbog kavitalicaje ili ograničenja snage), ili je stepen korisnosti manji od savremenih turbina u oblasti malih protoka ili velikih protoka.

Međutim najvažnije saznanje koje proističe iz sagledavanja predloženih varijanti je to da postoji turbina koja najviše odgovara uslovima koji su prisutni na HE Vrla 2,3,4 i da se ta turbina nalazi između poznatih tipova RO310 i RO400.

Dakle, neophodno je da se izvrše razvojna modelska ispitivanja, koja bi se bazirala na uslovima u HE Vrla 2 i 4, a da se za uslove HE Vrla 3, izvrši samo modifikacija lopatica radnog kola, pri čemu bi glavne dimenzije radnog kola i ostalih delova turbine ostali isti.

Pored postizanja što veće vrednosti stepena korisnosti od značaja je i položaj zone optimuma, koja treba da bude usaglašena sa najverovatnijim angažovanjem agregata u narednom periodu.

Drugim rečima, ukoliko Vlasinske HE najveći broj sati rade sa snagama manjim od 70 MW, što korespondira sa protokom od 8,0 m^3/s kroz agregat, prednost bi imala Varijanta 3, zbog visokih stepena korisnosti koje ima u tom rasponu protoka. U suprotnom, pri radu sa većim snagama, od 90-130 MW, prednost bi imala Varijanta 4.

Osnovni parametri i glavne dimenzije novih turbina

Razmatranja u prethodnom poglavlju ukazuju na to da postoji jedna identična turbina čijom bi se ugradnjom na HE Vrla 2,3,4 postigli zadovoljavajući rezultati u pogledu postizanja željenih protoka i visokih stepena korisnosti, kako u zoni malih (6-8 m^3/s) tako i u zoni velikih protoka (8-10 m^3/s)

Takva turbina se, prema ruskoj nomenklaturi, nalazi između turbina tipa RO310 i RO400.

S obzirom da za takvu turbinu ne postoje podaci u literaturi, u ovom projektu, daju se procenjene vrednosti energetskih parametara i glavnih dimenzija turbine, sa tačnošću koja je zadovoljavajuća za izradu ovog projekta (definisanja tačnog broja obrtaja, procena maksimalane snage, procena gabarita radi sagledavanja mogućnosti ugradnje turbine u postojeće objekte).

Pored navedenog, treba imati u vidu da su sva prethodna razmatranja data za školjke turbina, koje su razvijene 80-ih godina prošlog veka.

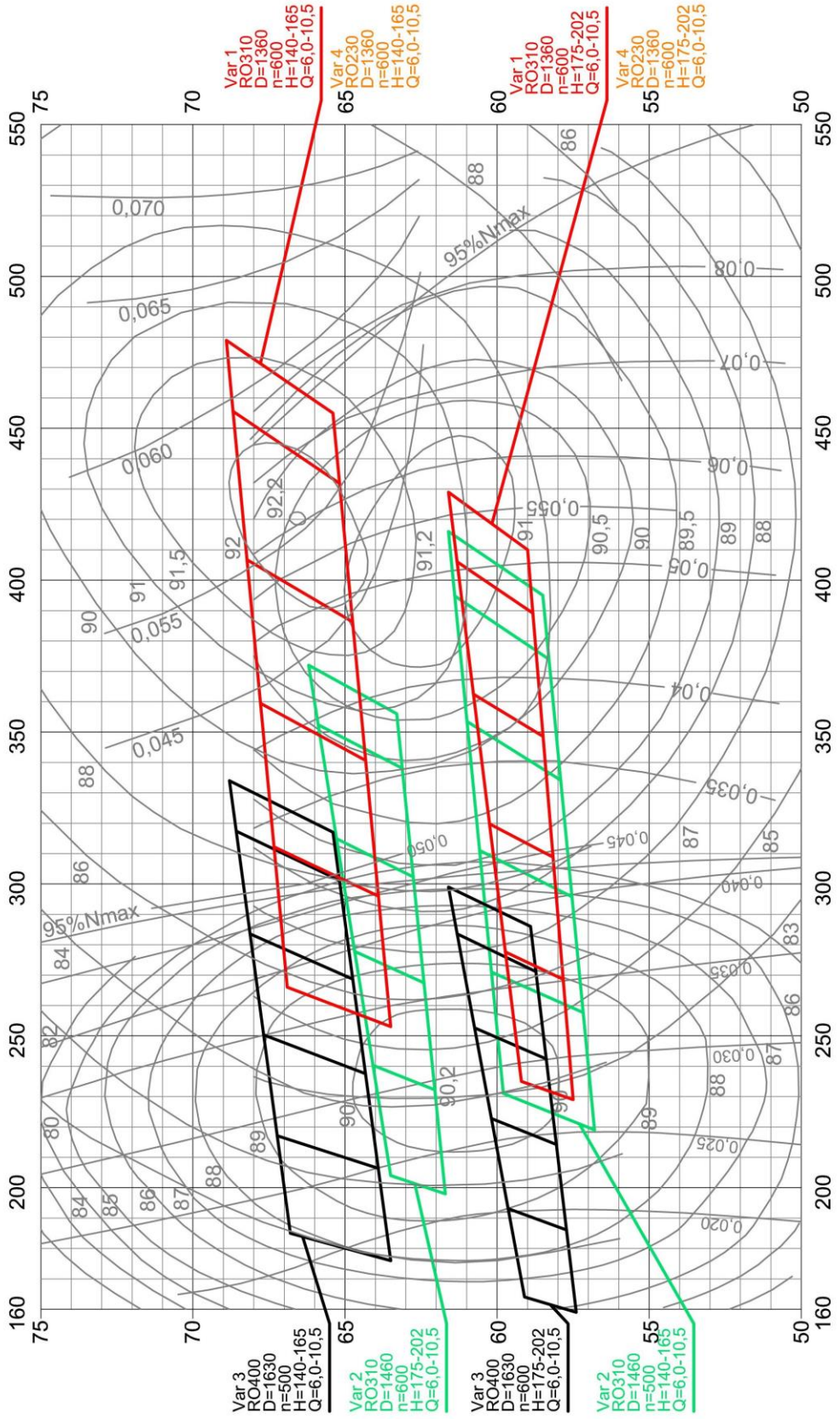
Sigurno je u međuvremenu došlo do razvoja turbina ovog tipa u smeru povećanja propusne moći, stepena korisnosti i kavitacijske rezerve.

To upućuje na zaključak da je za turbine HE Vrla 2,3,4 potrebno sprovesti modelska ispitivanja, koja se baziraju na razvoju modela koji se nalazi između poznatih tipova RO310 i RO400.

Osnovni parametri nove turbine su:

- Tip turbine — Vertikalna Francis turbina
- Broj turbina — 2
- Maksimalni srednji neto pad, H_{max}: — 153,9 m
- Nominalni srednji neto pad, H_{nom}: — 145,2 m
- Instalisani protok, Q_{inst}: — 10,5 m^3/s
- Minimalni protok, Q_{min}: — 6,0 m^3/s
- Prečnik radnog kola turbine — 1560 * mm
- Maksimalna snaga, P_{max}: — 14,5 MW
- Nominalna snaga turbine, P_{nom}: — 13,7 MW
- Broj obrtaja turbine, n: — 600 ili 500* min^{-1}

* Broj obrtaja i prečnik radnog kola turbine konačno će odrediti Proizvođač turbine u skladu sa njegovim ponuđenim tehničkim rešenjem.



Slika 1. Radne oblasti razmatranih vrijanti turbina za HE Vrla 2,3,4 u zajedničkom topografskom dijagramu turbina RO230, RO310 i RO400

	H (m)	153.90							145.20							136.70						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
2Apos	Eta (%)	88.2	88.5	87.7	85.9				89.0	88.8	87.4	85.7				89.1	88.3	86.7	84.6			
	P (MW)	7.98	9.35	10.59	11.66				7.60	8.85	9.95	10.98				7.16	8.28	9.30	10.20			
2Bpos	Eta (%)	85.9	89.5	90.8	91.0	90.8	90.5	90.0	86.1	89.4	90.7	90.7	90.0	88.9	87.5	85.8	88.8	90.4	90.5	90.0	88.9	87.4
	P (MW)	7.78	9.45	7.98	12.36	13.02	13.65	14.26	7.35	8.91	10.33	11.62	12.17	12.66	13.08	6.90	8.33	9.69	10.92	11.46	11.91	12.30
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 1	Eta-mod	85.5	88.6	90.0	90.7	90.7	90.4	89.7	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0	85.0	87.5	89.5	89.4	88.5	86.0	82.0
RO310	ΔEta-1	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	91.1	92.5	93.2	93.2	92.9	92.2	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5	87.5	90.0	92.0	91.9	91.0	88.5	84.5
	Eta (%)	87.8	90.8	92.1	92.7	92.7	92.3	91.6	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8	87.2	89.7	91.6	91.4	90.4	87.9	83.8
	P (MW)	7.95	9.59	11.12	12.59	13.29	13.93	14.52	7.50	8.99	10.52	11.83	12.44	13.00	13.43	7.02	8.41	9.82	11.02	11.51	11.78	11.79
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4
	Q11	227	265	303	340	359	378	397	234	273	311	350	370	389	409	241	281	321	361	381	401	421
Var 2	Eta-mod	83.0	85.5	88.1	89.7	90.2	90.6	90.8	83.0	86.5	89.1	90.3	90.7	91.0	91.1	84.5	87.0	89.3	90.6	91.0	91.2	91.1
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	85.6	88.1	90.7	92.3	92.8	93.2	93.4	85.6	89.1	91.7	92.9	93.3	93.6	93.7	87.1	89.6	91.9	93.2	93.6	93.8	93.7
	Eta (%)	85.4	87.9	90.4	91.9	92.3	92.6	92.8	85.4	88.8	91.3	92.4	92.8	93.0	93.1	86.9	89.3	91.5	92.7	93.0	93.2	93.0
	P (MW)	7.73	9.28	10.91	12.47	13.23	13.98	14.70	7.29	8.85	10.40	11.84	12.55	13.24	13.91	6.98	8.38	9.81	11.18	11.85	12.49	13.09
	n11	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7		67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6		69.7	69.7	69.7	69.7	69.7		
	Q11	182	212	243	273	288	303		187	219	250	281	297	312		193	225	258	290	306		
Var 3	Eta-mod	87.6	89.3	89.6	88.5	87.0	84.9		87.6	88.8	88.7	86.9	84.0	0.0		86.2	87.9	87.0	84.0	82.0		
RO400	ΔEta-1	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.0	91.7	92.0	90.9	89.4	87.3		90.0	91.2	91.1	89.3	86.4	2.4		88.6	90.3	89.4	86.4	84.4		
	Eta (%)	89.8	91.4	91.7	90.4	88.9	86.7		89.8	90.9	90.7	88.8	85.9	1.8		88.3	90.0	89.0	85.9	83.8		
	P (MW)	8.13	9.66	11.06	12.28	12.74	13.09		7.67	9.06	10.33	11.38	11.61	0.26		7.10	8.44	9.54	10.36	10.67		
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 4	Eta-mod	85.5	88.4	90.6	91.9	92.2	92.0	91.6	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5	85.7	88.0	90.4	91.6	91.8	91.6	90.8
RO230	ΔEta-1	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	87.5	90.4	92.5	93.8	94.1	94.0	93.6	87.6	89.9	92.5	93.8	94.0	93.8	93.4	87.6	89.9	92.3	93.5	93.7	93.5	92.7
	Eta (%)	87.3	90.1	92.2	93.3	93.6	93.4	92.9	87.4	89.6	92.1	93.3	93.5	93.2	92.7	87.4	89.6	92.0	93.0	93.2	92.9	92.0
	P (MW)	7.90	9.52	11.12	12.68	13.42	14.09	14.72	7.46	8.93	10.49	11.95	12.64	13.27	13.86	7.47	8.93	10.47	11.92	12.60	13.23	13.75

	H (m)	192.20							176.00							168.30						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
3Apos	Eta (%)	86.0	87.9	88.2	87.1				86.2	87.5	87.3	85.8				85.5	86.7	86.1	84.7			
	P (MW)	9.72	11.59	13.30	14.77				9.75	11.54	13.16	14.55				9.67	11.44	12.98	14.36			
3Bpos	Eta (%)	83.8	87.9	90.1	90.6	90.5	90.3	90.0	85.0	88.9	90.7	91.0	90.8	90.6	90.2	85.4	89.4	90.8	91.1	91.0	90.8	90.4
	P (MW)	9.47	11.59	13.58	15.36	16.20	17.02	17.81	9.61	11.73	13.67	15.43	16.25	17.07	17.85	9.66	11.79	13.69	15.45	16.29	17.11	17.89
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 1	Eta-mod	83.0	86.5	89.0	90.0	90.4	90.7	90.9	84.5	88.0	89.7	90.9	91.1	91.2	91.1	85.0	88.0	89.7	91.0	91.2	91.1	91.0
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	85.6	89.1	91.6	92.6	93.0	93.3	93.5	87.1	90.6	92.3	93.5	93.7	93.8	93.7	87.6	90.6	92.3	93.6	93.8	93.7	93.6
	Eta (%)	85.4	88.9	91.3	92.2	92.5	92.7	92.9	86.9	90.3	91.9	93.0	93.2	93.2	93.0	87.4	90.3	91.9	93.1	93.2	93.1	92.9
	P (MW)	9.66	11.72	13.76	15.63	16.56	17.48	18.38	7.42	9.00	10.47	11.92	12.60	13.27	13.91	7.02	8.47	9.85	11.23	11.87	12.47	13.07
	n11	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	203	237	271	305	321	338	355	212	248	283	318	336	354	371	217	253	289	325	344	362	380
Var 2	Eta-mod	79.0	84.2	86.8	88.7	89.5	90.0	90.6	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1
RO310	ΔEta-1	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	81.6	86.8	89.4	91.3	92.1	92.6	93.2	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6
	Eta (%)	81.3	86.5	89.0	90.8	91.5	92.0	92.5	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	92.0	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	91.9
	P (MW)	7.36	9.13	10.74	12.33	13.12	13.88	14.66	7.07	8.64	10.15	11.66	12.41	13.13	13.75	6.66	8.13	9.55	10.98	11.68	12.36	12.94
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8		61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4		62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	
	Q11	163	190	217	244	258	271		170	199	227	255	270	284		174	203	232	261	276	290	
Var 3	Eta-mod	86.1	88.6	90.0	90.1	89.6	89.0		87.1	89.5	90.2	89.9	89.2	88.5		87.0	89.5	90.1	89.8	88.7	87.2	
RO400	ΔEta-1	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52		1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47		1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	
n=500	Eta-p	88.7	91.2	92.6	92.7	92.2	91.6		89.6	92.0	92.7	92.4	91.7	91.0		89.5	92.0	92.6	92.3	91.2	89.7	
	Eta (%)	88.4	90.9	92.2	92.2	91.6	91.0		89.4	91.7	92.3	91.9	91.2	90.4		89.3	91.7	92.2	91.8	90.6	89.1	
	P (MW)	8.01	9.60	11.13	12.52	13.13	13.72		7.63	9.14	10.51	11.78	12.33	12.87		7.18	8.60	9.89	11.07	11.54	11.95	
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 4	Eta-mod	83.8	86.1	88.2	89.7	90.1	90.3	90.3	84.8	87.6	89.5	91.0	91.3	91.3	91.3	85.4	87.6	89.6	91.1	91.5	91.5	91.5
RO230	ΔEta-1	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	85.9	88.1	90.2	91.8	92.2	92.4	92.4	86.8	89.6	91.5	93.0	93.3	93.3	93.3	87.4	89.6	91.6	93.1	93.5	93.5	93.5
	Eta (%)	85.7	87.8	89.9	91.3	91.6	91.8	91.7	86.6	89.4	91.2	92.6	92.8	92.7	92.6	87.2	89.3	91.2	92.6	93.0	92.9	92.9
	P (MW)	7.76	9.28	10.85	12.40	13.14	13.85	14.53	8.97	10.79	12.58	14.37	15.20	16.00	16.78	9.02	10.79	12.59	14.39	15.24	16.03	16.83

	H (m)	158.70							149.60							146.00						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
4Apos	Eta (%)	88.7	89.1	88.4	86.4				89.8	89.7	88.6	86.8				90.0	89.8	88.5	86.6			
	P (MW)	8.28	9.70	11.00	12.10				8.38	9.77	11.03	12.15				8.40	9.78	11.02	12.13			
4Bpos	Eta (%)	85.8	89.5	90.9	91.0	90.8	90.5	90.0	85.9	89.5	90.7	90.8	90.6	90.1	89.4	86.1	89.2	90.7	90.8	90.5	89.9	89.0
	P (kW)	8.01	9.75	11.31	12.74	13.42	14.08	14.70	8.02	9.75	11.29	12.71	13.39	14.02	14.61	8.04	9.71	11.29	12.71	13.38	13.99	14.54
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 1	Eta-mod	85.5	88.3	89.9	91.0	91.0	90.8	90.3	86.0	88.3	89.8	90.5	90.4	90.0	89.5	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0
RO310	ΔEta-1	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	90.8	92.4	93.5	93.5	93.3	92.8	88.5	90.8	92.3	93.0	92.9	92.5	92.0	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5
	Eta (%)	87.8	90.6	92.1	93.1	93.0	92.7	92.2	88.3	90.5	91.9	92.5	92.4	91.9	91.3	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8
	P (MW)	9.93	11.94	13.88	15.78	16.65	17.48	18.24	7.54	9.02	10.47	11.85	12.49	13.08	13.65	7.06	8.46	9.91	11.13	11.71	12.24	12.64
	n11	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4
	Q11	223	261	298	335	354	372	391	230	268	307	345	364	384	403	233	272	311	349	369	388	408
Var 2	Eta-mod	82.0	85.0	87.8	89.5	89.9	90.2	90.5	83.0	86.5	88.9	90.0	90.4	90.8	91.0	83.0	86.5	89.1	90.2	90.6	90.9	91.0
RO310	ΔEta-1	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	84.7	87.7	90.5	92.2	92.6	92.9	93.2	85.6	89.1	91.5	92.6	93.0	93.4	93.6	85.6	89.1	91.7	92.8	93.2	93.5	93.6
	Eta (%)	84.4	87.4	90.1	91.7	92.0	92.3	92.5	85.4	88.8	91.1	92.1	92.5	92.8	93.0	85.4	88.8	91.3	92.3	92.7	92.9	93.0
	P (MW)	7.64	9.23	10.87	12.45	13.19	13.92	14.65	7.29	8.85	10.38	11.80	12.51	13.21	13.90	6.87	8.33	9.79	11.14	11.80	12.45	13.08
	n11	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7		66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6		67.4	67.4	67.4	67.4	67.4		
	Q11	179	209	239	269	284	299		185	215	246	277	292	308		187	218	249	280	296		
Var 3	Eta-mod	88.0	89.6	89.9	88.9	87.7	85.2		87.2	89.2	89.1	87.2	85.9	84.2		88.1	89.2	89.1	87.2	84.5		
RO400	ΔEta-1	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41		1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.4	92.0	92.3	91.3	90.1	87.6		89.6	91.6	91.5	89.6	88.3	86.6		90.5	91.6	91.5	89.6	86.9		
	Eta (%)	90.2	91.8	92.0	90.9	89.6	87.0		89.4	91.3	91.1	89.1	87.8	86.0		90.3	91.3	91.1	89.1	86.4		
	P (MW)	8.17	9.69	11.10	12.34	12.84	13.13		7.64	9.10	10.38	11.42	11.87	12.24		7.26	8.57	9.77	10.75	11.00		
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 4	Eta-mod	85.7	88.0	90.1	91.7	92.1	91.9	91.7	85.9	88.2	90.4	92.0	92.2	92.1	91.7	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5
RO230	ΔEta-1	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabela 1. Energetski parametri varijanti novih turbina HE Vrla 2,3,4

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE– HE VRLA 2

HE Vrla 2	
- Položaj	Izgrađena je odmah ispod izlaznih voda iz HE Vrla 1 i služi za kompenzaciju njenih voda i dnevno izravnanje Gradskog potoka i Bitvrđe.
- Reka	Vrla
- Lokacija	U koritu reke Vrla (na ulivu reke Bitvrđe)
- Srednji mesečni i godišnji proticaji Qsr sa korigovanim modelom na bazi proizvedene energije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova	4,78
- Godišnji protok kroz elektranu	73 x $10^6 m^3$
- Tip elektrane	Akumulaciono-derivaciona
Godina puštanja u rad:	
• Agregat „A“	1954.god.
• Agregat „B“	1975.god.
- Maksimalna kota uspora	868,00 mnm
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,5 1 x 10
- Instalisana snaga (MW)	1x11,14 1x12,94 Ukupno 24,08 MW
- Brzina obrtanja agregata (o/min)	500 600
- Bruto pad	158 m
- Srednja godišnja proizvodnja	51100
- Srednja godišnja potrošnja	-
- Prosečna godišnja proizvodnja	51x10^6 kWh
Prosečno godišnje angažovanje agregata: Vreme (h) / broj startova	
• Agregat „A“	3311 / 239
• Agregat „B“	3583 / 333
Brana:	
- Tip brane	Brana nasuta kamenom sa uzvodnim ekranom od livenog asfalta koji je zaštićen betonskim pločama
- Kota krune brane	870,30 mnm
- Građevinska visina	23,3 m
- Visina iznad terena	22 m
- Dužina brane po kruni	80,5 m
- Širina brane u stopi	66 m

- Širina brane u kruni	6,5 m
- Kapacitet slobodnog preliva	80 m^3/s
Akumulacija:	
- Zapremina akumulacije - bruto	0,1 x 10^6 m^3
- Zapremina akumulacije - korisna	0,096 x 10^6 m^3
- Površina jezera	-
- Dužina jezera	-
Dužina derivacije:	
• Tuneli+kanali	3 568 m
• Cevovod	2 x 247 m
Vodostan:	
- Vrsta	Šahtni, neprelivni sa prigušivačima od metalnih ploča u dnu, cilindrični ukopani bez komore.
- Prečnici šahtova	9,6 m
Mašinska zgrada:	
- Vrsta	Nadzemna
- Dimenzije u osnovi	30 x 15 m 27 m
- Broj agregata	2
- Tip agregata	Vertikalne Francis turbine
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,5 1 x 10 Ukupno 18,50
- Odvodna vada	-
- Maksimalna kota uspora	868 mnm

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**					
1.	**FRANSIS TURBINA**					
1.1.	**Fransis turbina** Vertikalna, prečnika radnog kola 1560 mm.	kom.	2	2.065.000	4.130.000	483.945.966,00
	Ukupna masa turbine je oko 59 t.					
	Ukupno Fransis turbine				**4.130.000**	**483,945,966.00**
2.	**SISTEM TURBINSKE REGULACIJE**					
2.1	**Uređaj za merenje brzine obrtanja**	kom.	2	6.500	13.000	1.523.316,60
2.2	**Orman turbinskog regulatora**	kpl.	2	25.000	50.000	5.858.910,00
2.3	**Hidrauličko-upravljački sistem**	kpl.	2	130.000	260.000	30.466.332,00
2.4	**Priprema ulja pod pritiskom**	kpl.	2	50.000	100.000	11.717.820,00
2.5	**Davači položaja servomotora SA**	kpl.	2	15.000	30.000	3.515.346,00
2.6	Krajnji kontakti, pokazivači položaja, merno signalni instrumenti	kpl.	2	6.000	12.000	1.406.138,40
	Ukupno sistem turbinske regulacije				**465.000**	**54.487.863,00**
3	**SISTEM HLAĐENJA AGREGATA**					
3.1	**Pumpni agregat sa elektromotorom**	kpl.	2	9.750	19.500	2.284.974,90
3.2	**Frekventni regulator**	kpl.	2	3.600	7.200	843.683,04
3.3	**Filter za vodu**	kpl.	2	4.000	8.000	937.425,,60
3.4	**Nepovratna klapna na potisu pumpe**	kpl.	2	650	1.300	152.331,66
3.5	**Glavni zatvarači** na dovodu ka agregatima	kpl.	2	1.300	2.600	304.663,32
3.6	**Zatvarači na ručni pogon** DN150 NP10 Remont postojećih zatvarača	kpl.	8	600	4.800	562.455,36
3.7	**Merači protoka**	kpl.	2	2.400	4.800	562.455,36
3.8	**Merno-signalizaciona oprema**	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
3.9	**Cevni sistem**	kpl.	1	2.600	2.600	304.663,32
	Ukupno sistem hlađenja agregata				**55.600**	**6.515.107,92**
4.	**SISTEM VAZDUHA NISKOG PRITISKA**					
4.1	**Kompresorski agregat**	kom.	2	7.200	14.400	1.687.366,08
4.2	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.300	1.300	152.331,66

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.3	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.950	1.950	228.497,49
4.4	**Merno-regulaciona oprema i instrumenti** (manometri, termometri i sl.)	kom.	2	1.200	2.400	281.227,68
4.5	**Cevna armatura** DN15, DN25, DN40 / NP10	kom.	1	1.800	1.800	210.920,76
4.6	**Cevni razvod vazduha niskog pritiska**	kom.	1	2.600	3.000	351.534,60
	Ukupno sistem vazduha niskog pritiska				**24.850**	**2.911.878,27**
5.	**HMO NA DOVODNIM I ODVODNIM ORGANIMA**					
5.1	**Gornja zatvaračnica**					
5.1.1	**Radni leptirasti zatvarač I-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.2	**Pogon glavnog leptirastog zatvarača I-faze**.	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
5.1.3	**Pomoćni leptirasti zatvarač I-faze**:	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.4	**Pogon pomoćnog leptirastog zatvarača I-faze**	kom.	1	2.400	2.400	281.227,68
5.1.5	**Radni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.6	**Pomoćni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2	**Cevovodi**					
5.2.1	**Ispitivanja cevovoda I i II-faze:**	/	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.2	**Radovi manjeg obima** na sanaciji oštećenih mesta i zameni neispravnih delova na dilatacionim i elastičnim spojnicama i osloncima cevovoda.	m^2	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.3	**AKZ cevovoda I i II-faze**, sa prethodnom pripremom površina peskarenjem.			12.000	12.000	1.406.138,40
5.3	**Donja zatvaračnica**					
5.3.1	**Predturbinski kuglasti zatvarač I i II-faze**	kom.	2	698.950	1.397.900	163.803.405,78
5.3.2	**Montažno demontažna spojnica** DN1200,PN25	kpl.	2	11.050	22.100	2.589.638,22
5.4	**Kapitalni remont sifonskog zatvarača**	kpl.	1	5.280	5.280	618.700,90
	Ukupno HMO dovodnih i odvodnih organa				**1.480.480**	**173.479.981,54**

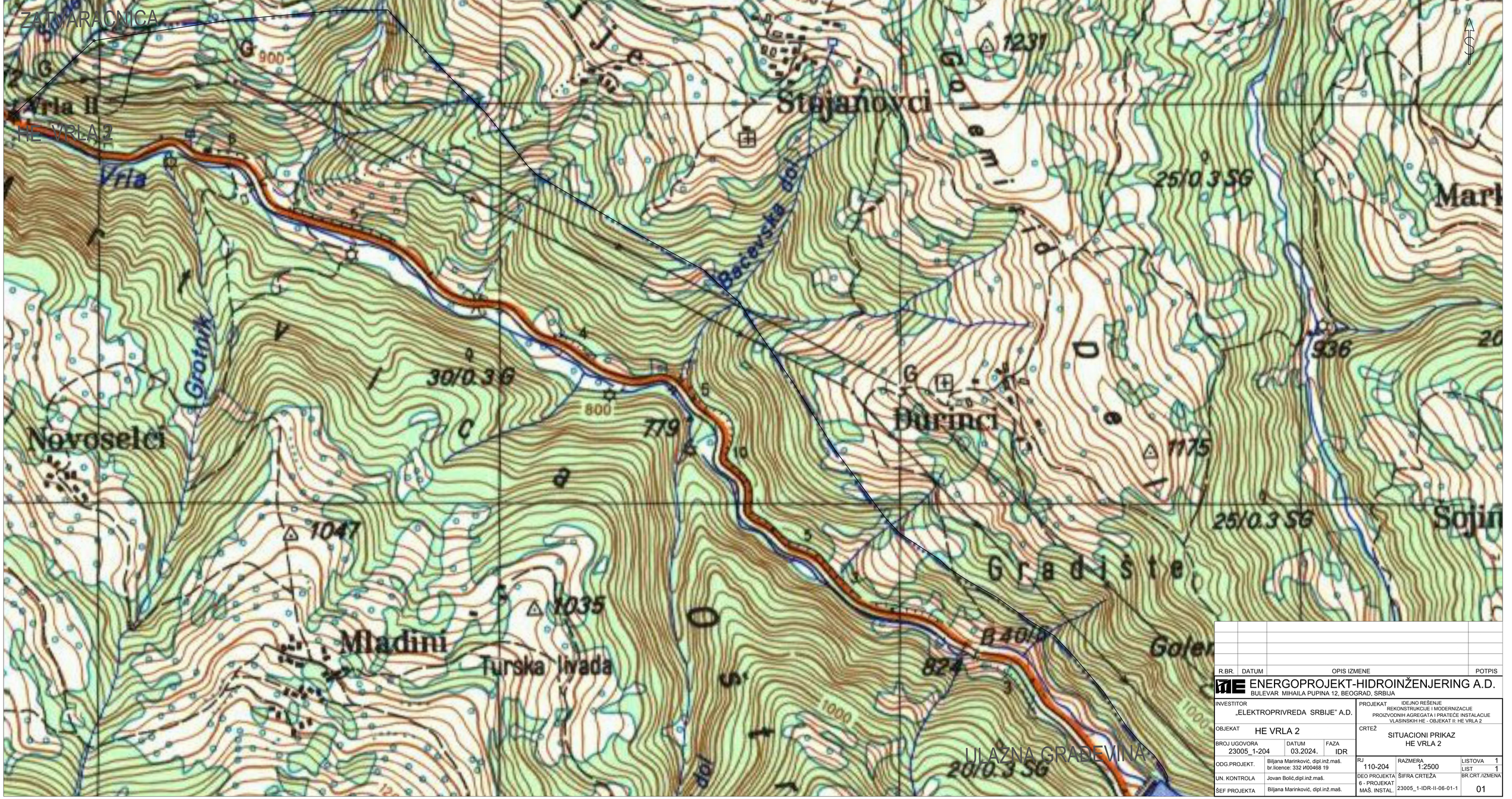
REKAPITULACIJA

A.	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**	**6.155.450 €**	**721.284.551,19 RSD**
B.	**TRANSPORT I OSIGURANJE (≈ 5% od A.)**	**307.773 €**	**36.064.286,15 RSD**
C.	**DEMONTAŽA, MONTAŽA i PUŠTANJE U RAD (≈ 20% od A.)**	**1.231.090 €**	**144.256.910,24 RSD**
D.	**NESPECIFICIRANO (≈ 5% od A.)**	**307.773 €**	**36.064.286,15 RSD**
UKUPNO MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA (A+B+C+D)		**8.002.086 €**	**937.670.033,73 RSD**

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA

Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 2	23005_1-IDR-II-06-01-1
2.	KATASTARSKO STANJE NA PREDMETNIM OBJEKTIMA HE VRLA 2	23005_1-IDR-II-06-02-1
3.	VLASINSKE HE - OSNOVA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-06-03-1
4.	VLASINSKE HE - PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-06-03-2
5.	MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 2 - POPREČNI PRESEK- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-06-04-1
6.	MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 2 - OSNOVA NA KOTI 708,00- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-06-05-1
7.	MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 2 - OSNOVA NA KOTI 708,00- NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-06-06-1
8.	TURBINA I FAZE – OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-06-07-1
9.	TURBINA II FAZE – OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-II-06-08-1
10.	TURBINA HE VRLA 2 – PRESEK - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-06-09-1
11.	ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-06-10-1
12.	ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-06-11-1
13.	GORNJA ZATVARAČNICA - POSTOJEĆE I NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-II-06-12-1



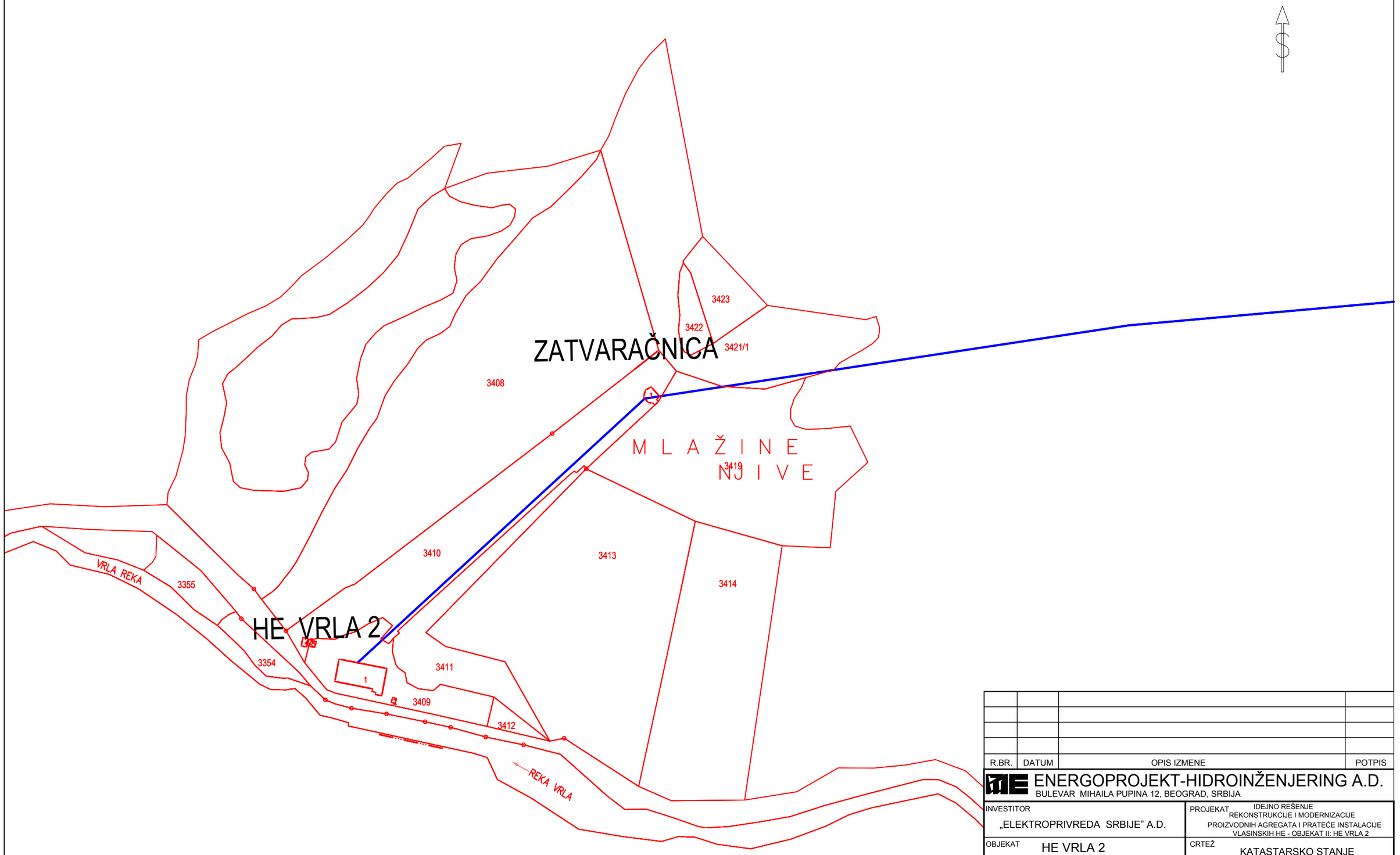
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR	„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.
OBJEKAT	HE VRLA 2
BROJ UGOVORA	23005_1-204
DATUM	03.2024.
FAZA	IDR
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.

PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2
CRTEŽ	SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 2

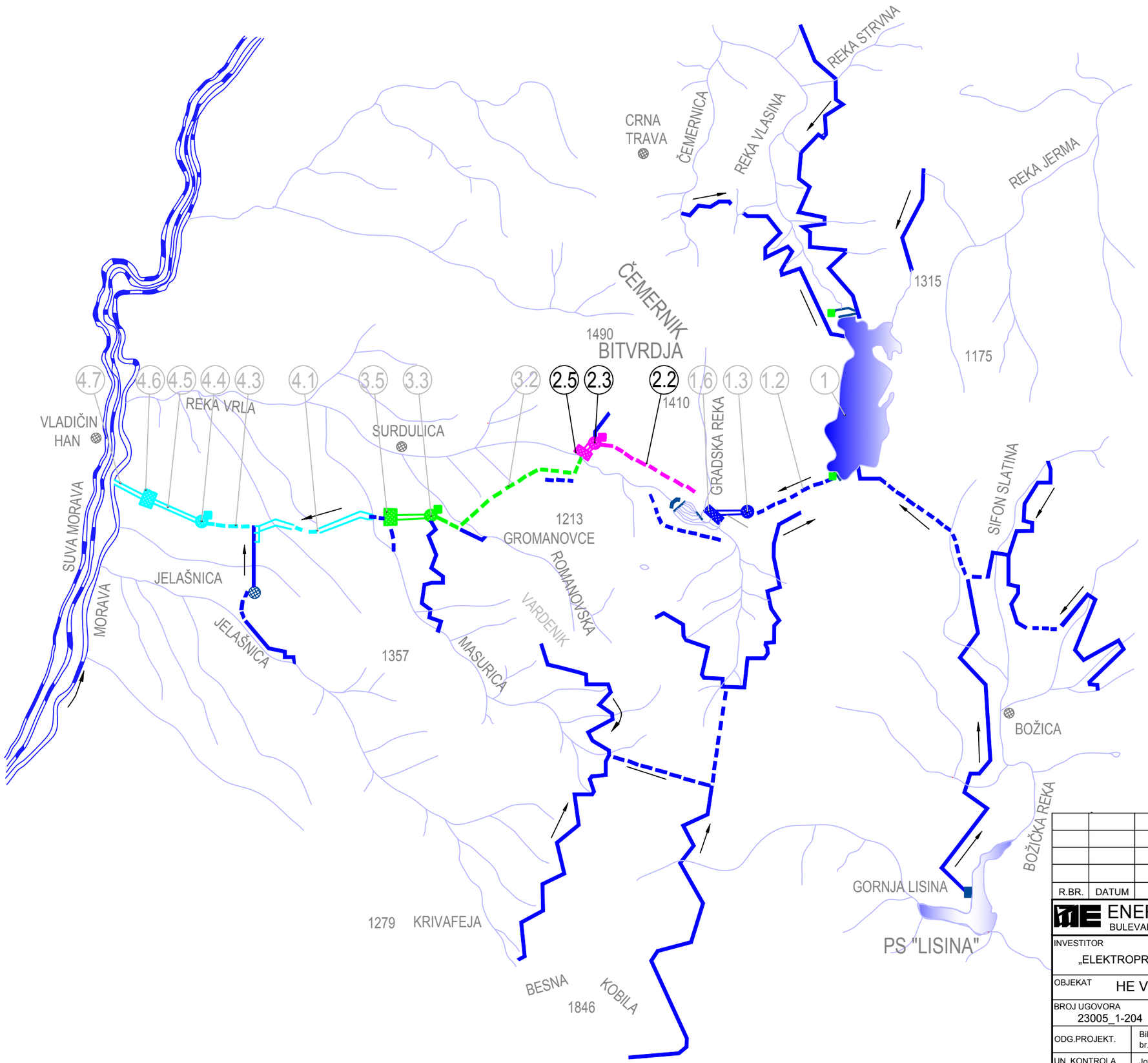
RJ	110-204	RAZMERA	1:2500
LISTOVA	1	LIST	1
DEO PROJEKTA	6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA	23005_1-IDR-II-06-01-1
BR.ČRT./IZMENA	01		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: KATASTARSKO STANJE NA PREDMETNIM OBJEKTIMA HE VRLA 2	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-02-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1 / LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 02



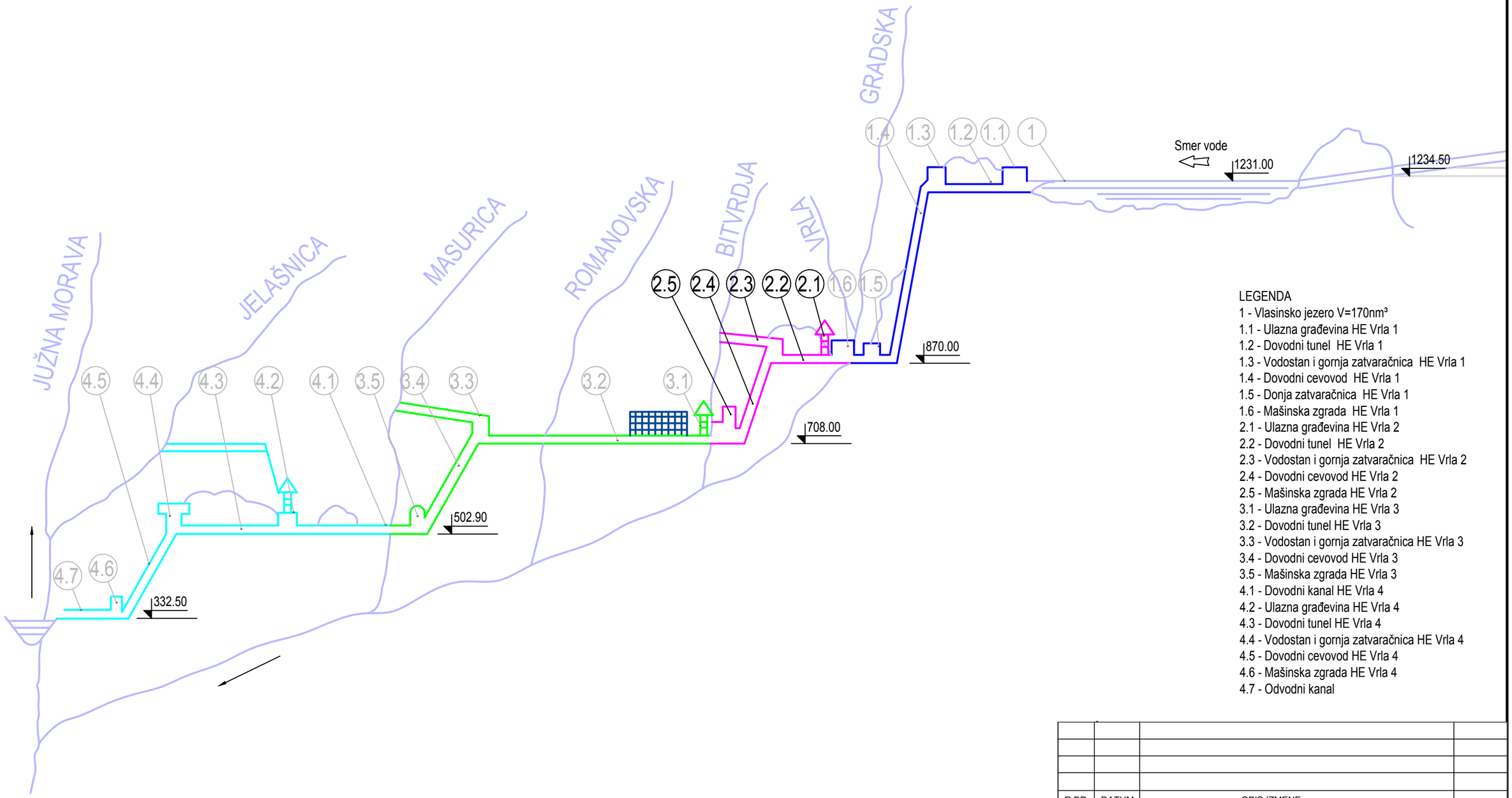
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: VLASINSKE HE Osnova - postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 2 LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-03-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 03



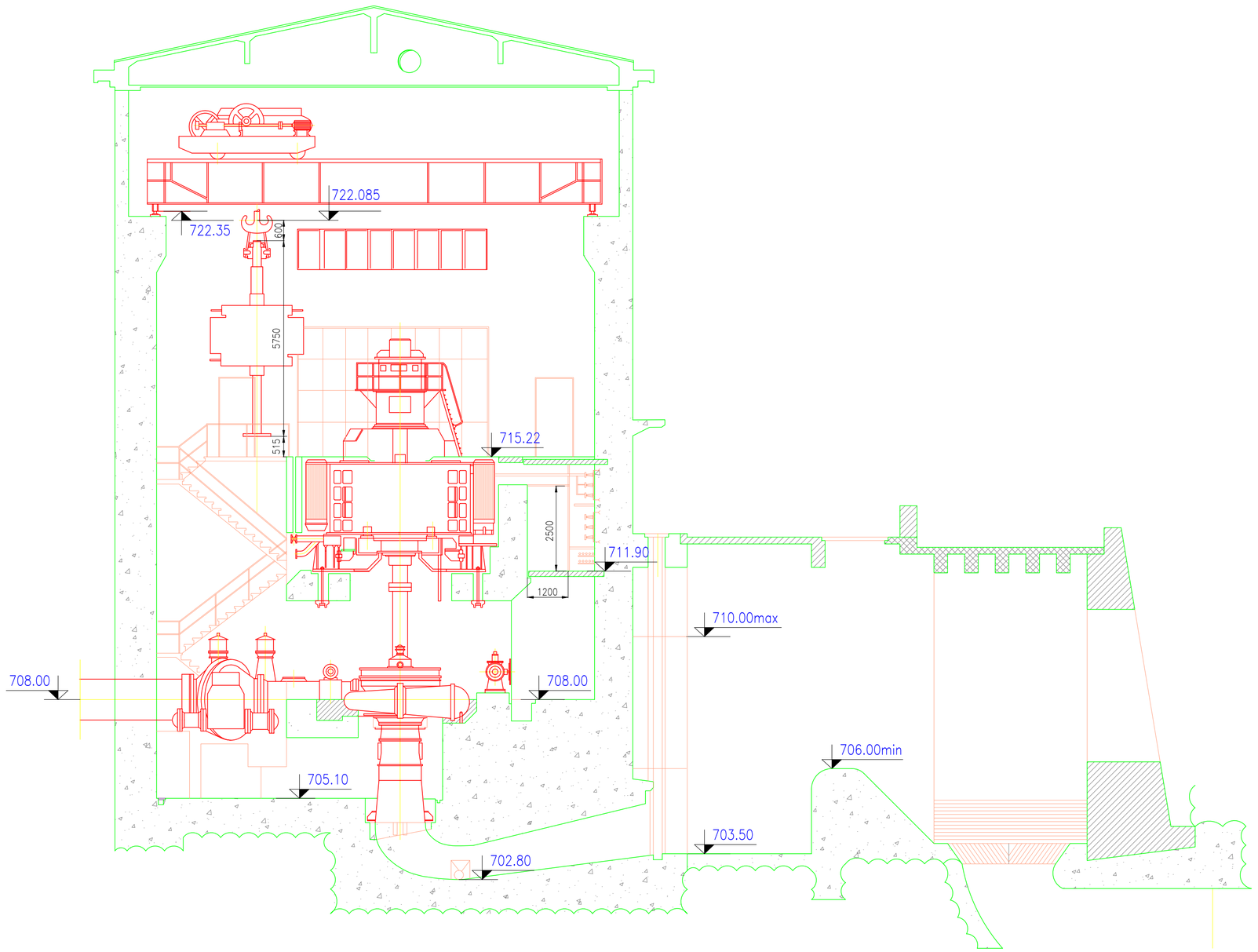
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

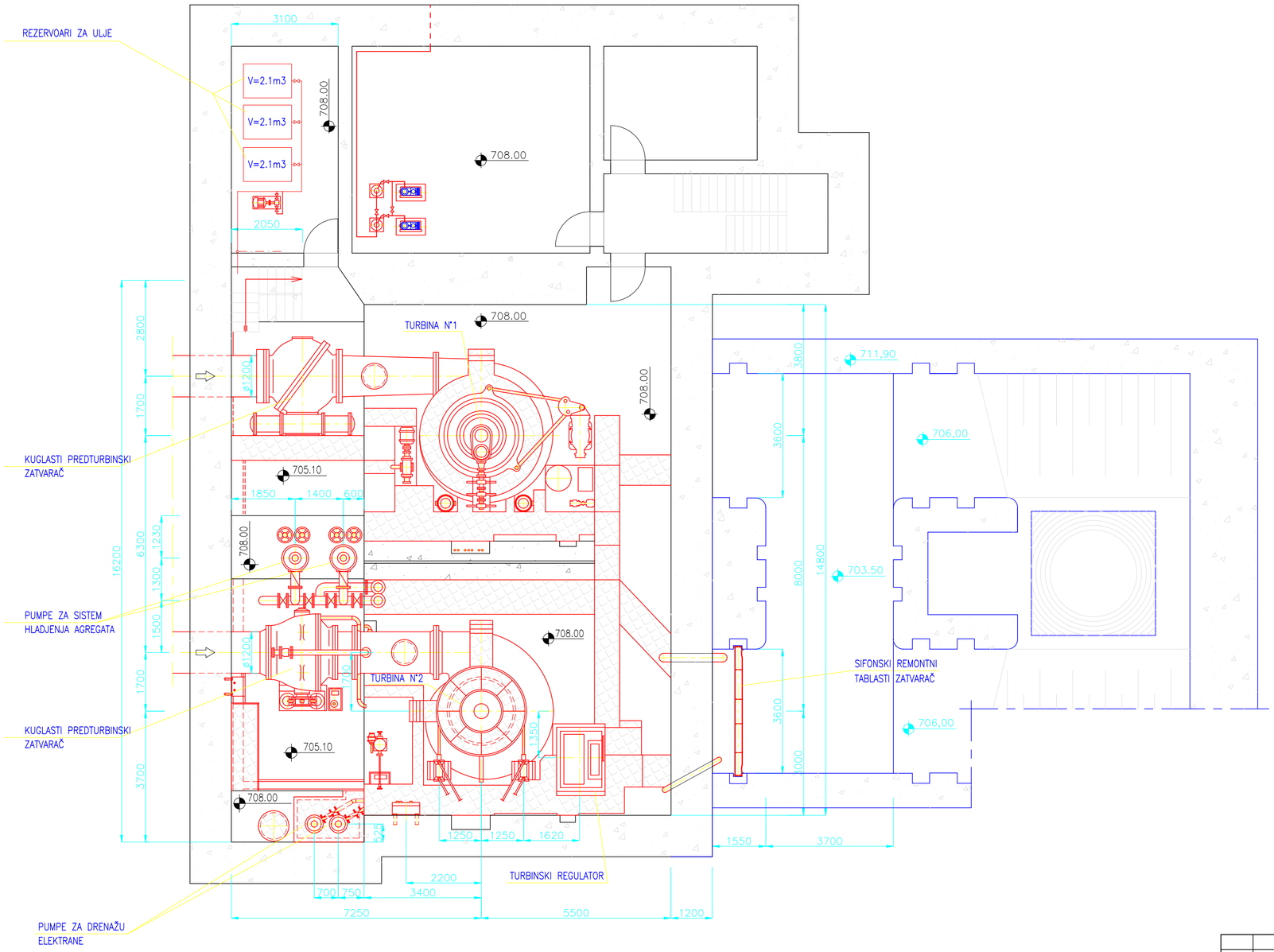
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2
OBJEKAT: HE VRLA 2			CRTEŽ: VLASINSKE HE Presek- postojeće stanje
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19		RJ: 110-204 / RAZMERA: - / LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL. / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-03-2 / BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

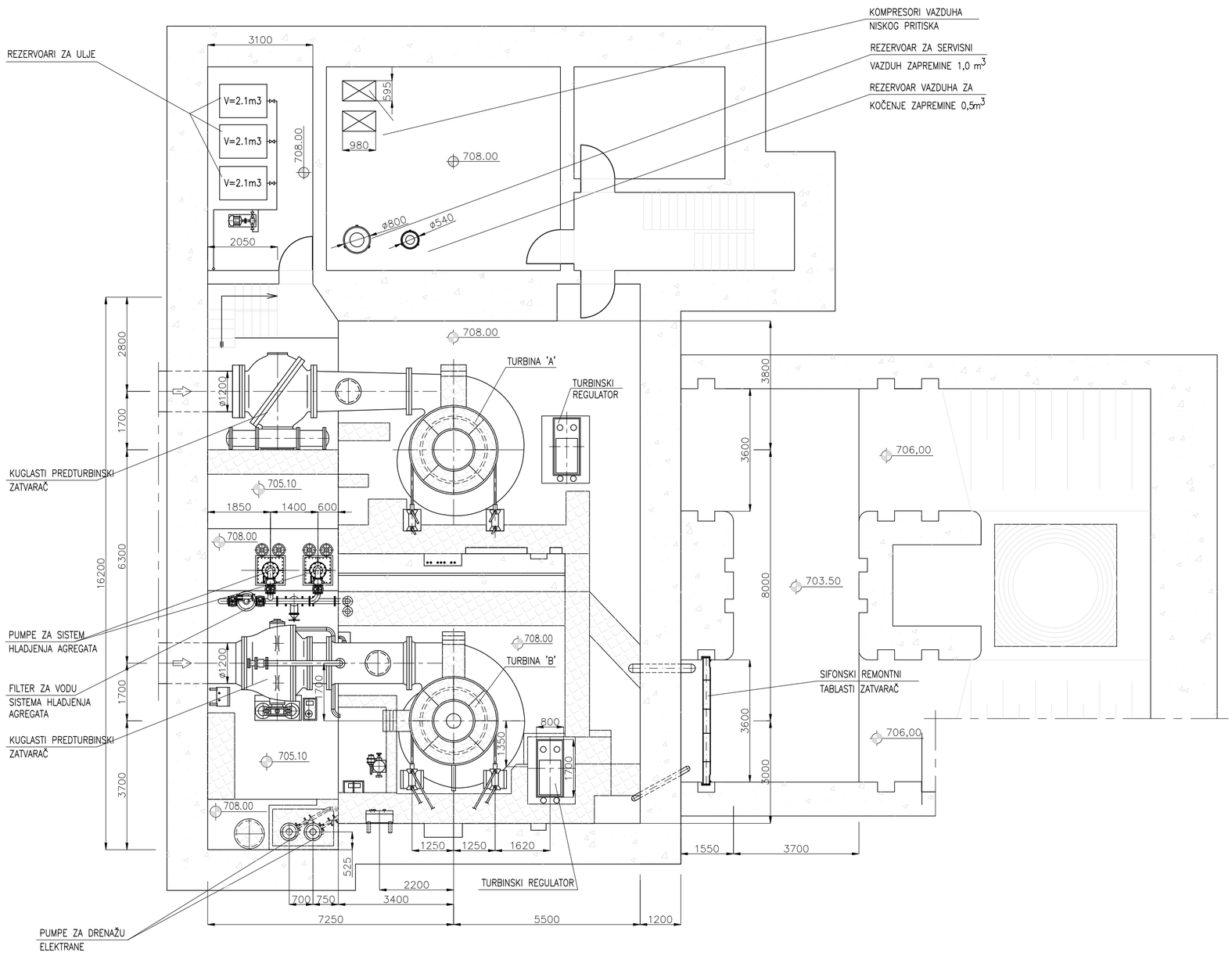
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 2 POPREČNI PRESEK - POSTOJEĆE STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I100468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-04-1 / BR.CRT./IZMENA: 04
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 2 OSNOVA NA KOTI 708.00 - POSTOJEĆE STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 M00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-05-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 05	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 2 OSNOVA NA KOTI 708.00 - NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I100468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-06-1 / BR.CRT./IZMENA: 06
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

Grafitno zaptivanje

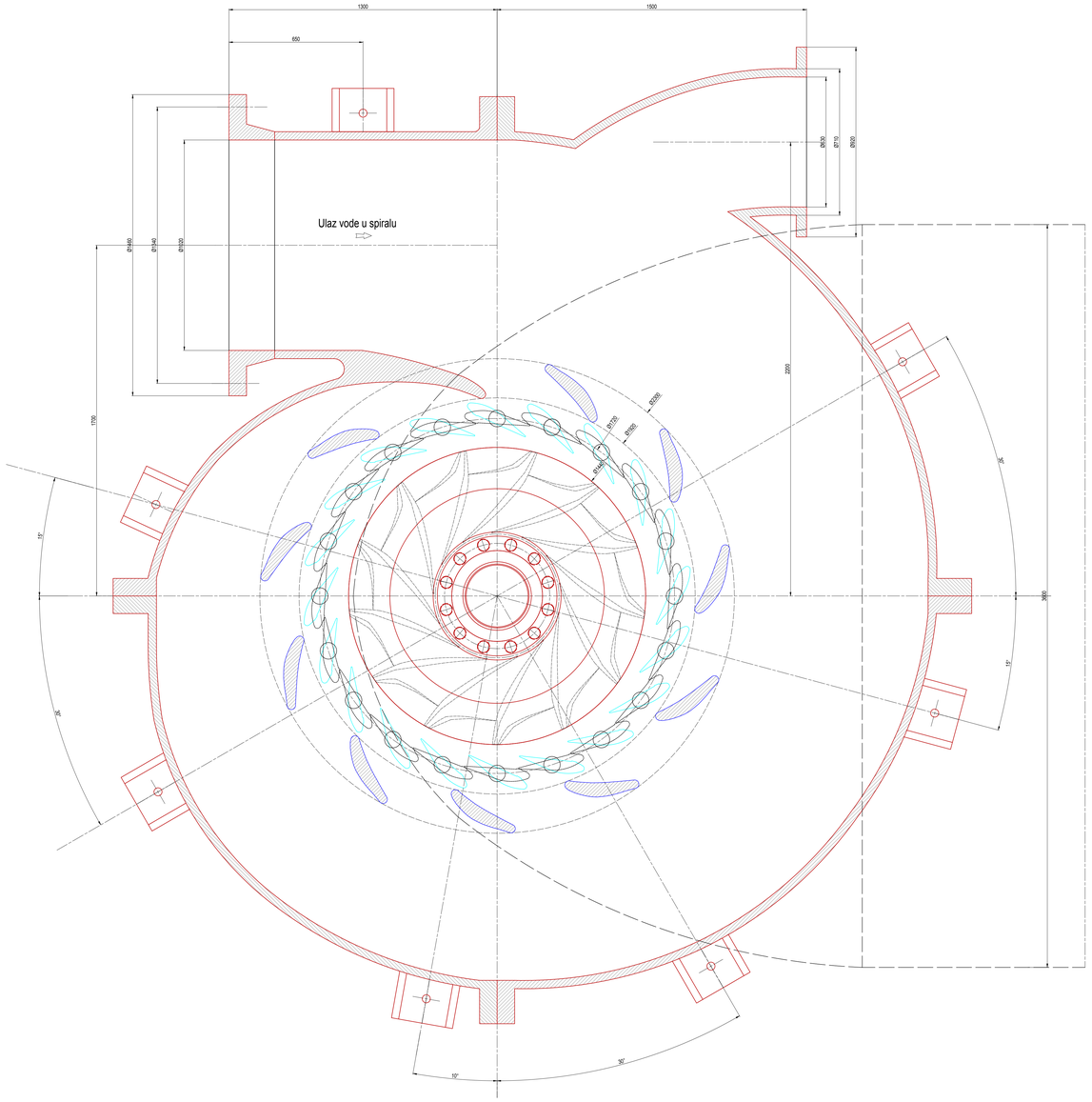
Ležaj

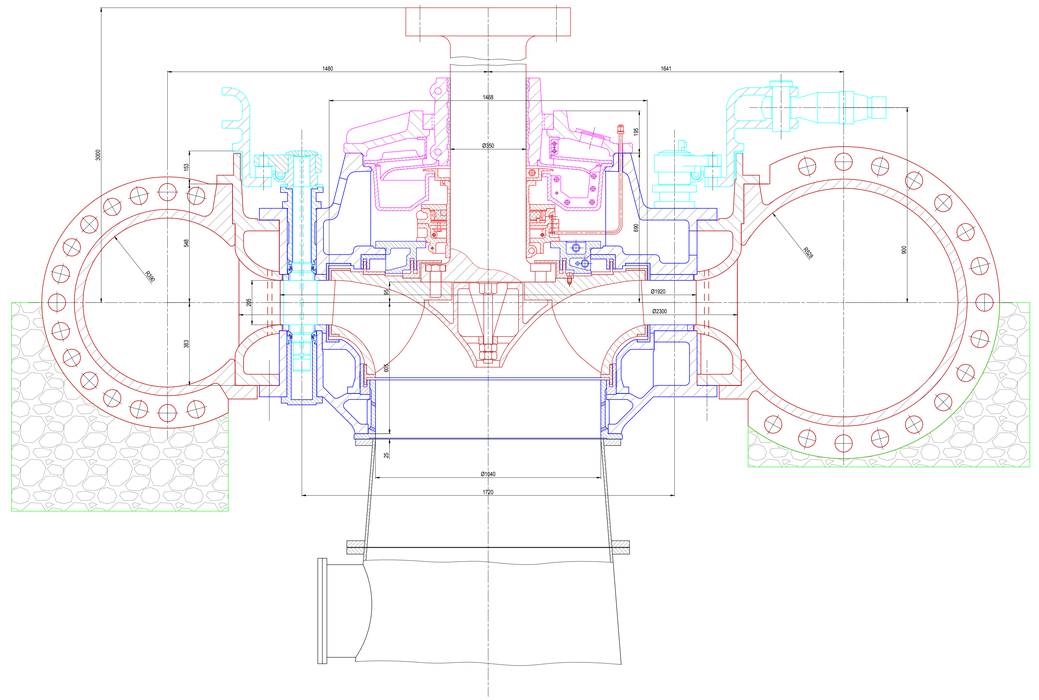
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala





R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: TURBINA I FAZE -OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:10
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-07-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1 LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 07

Grafitno zaptivanje

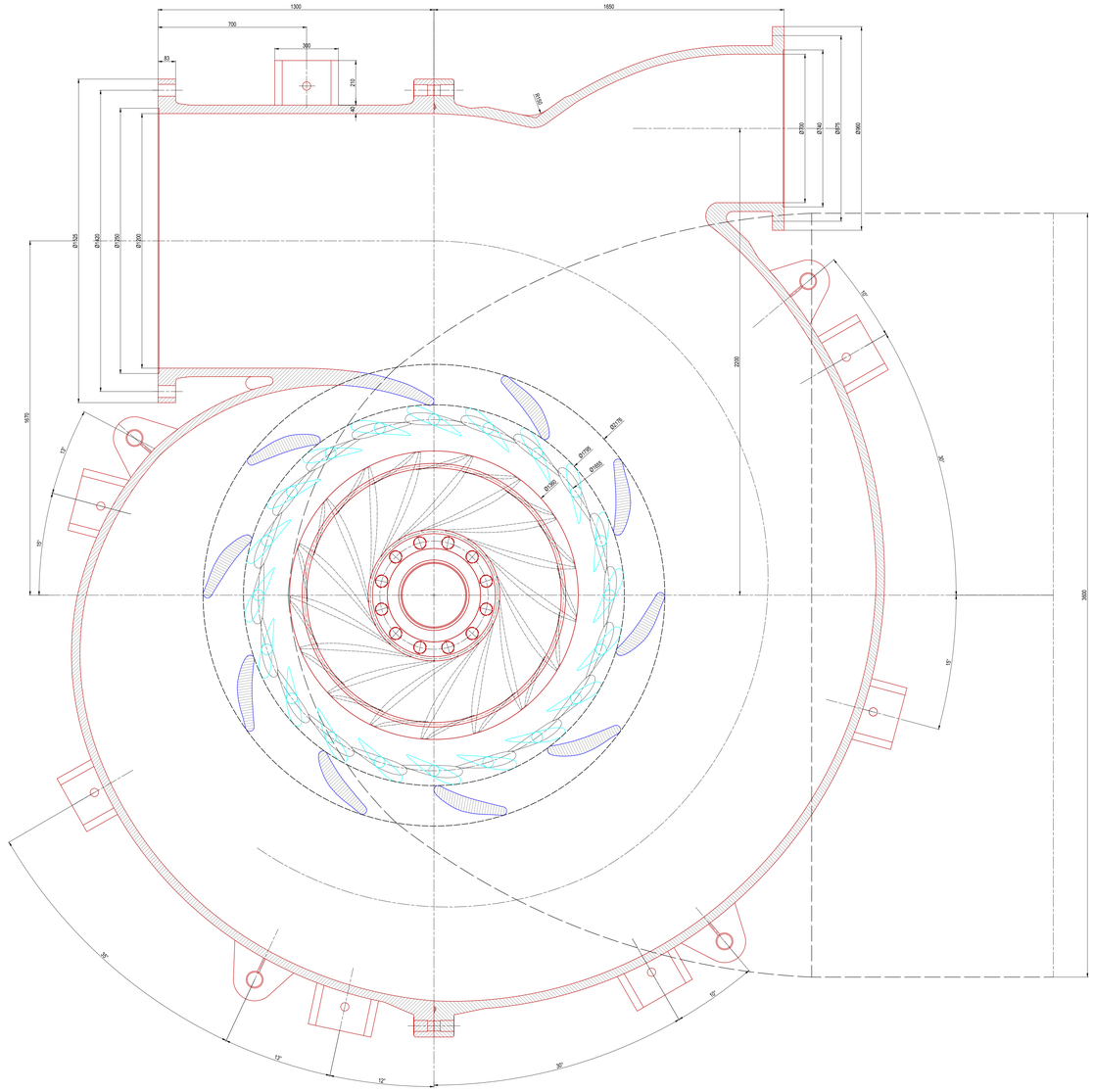
Ležaj

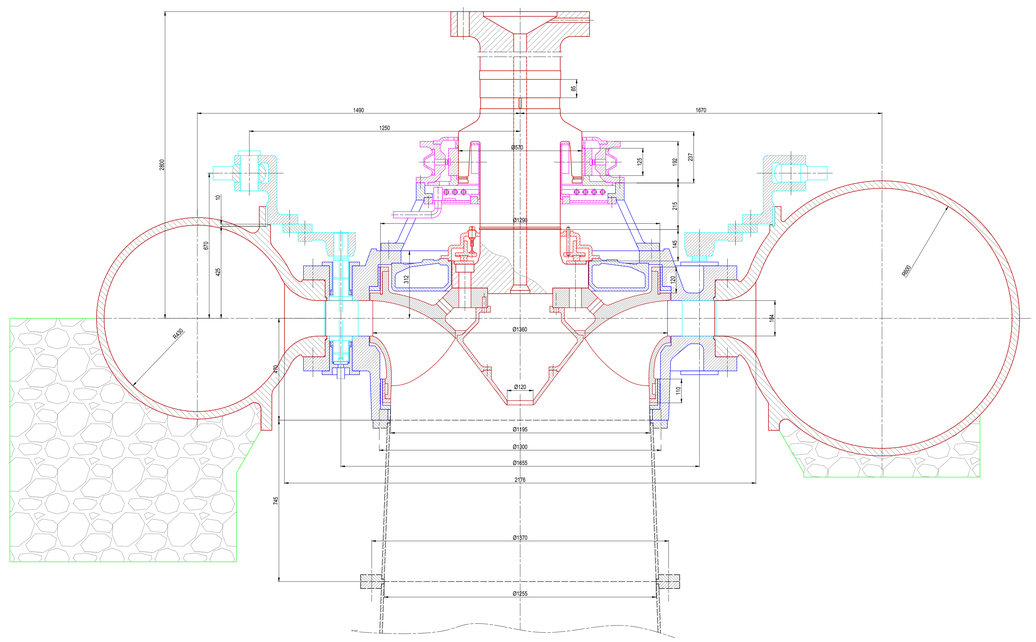
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala





R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: TURBINA II FAZE - OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:10
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-08-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 08	

Grafitno zaptivanje

Ležaj

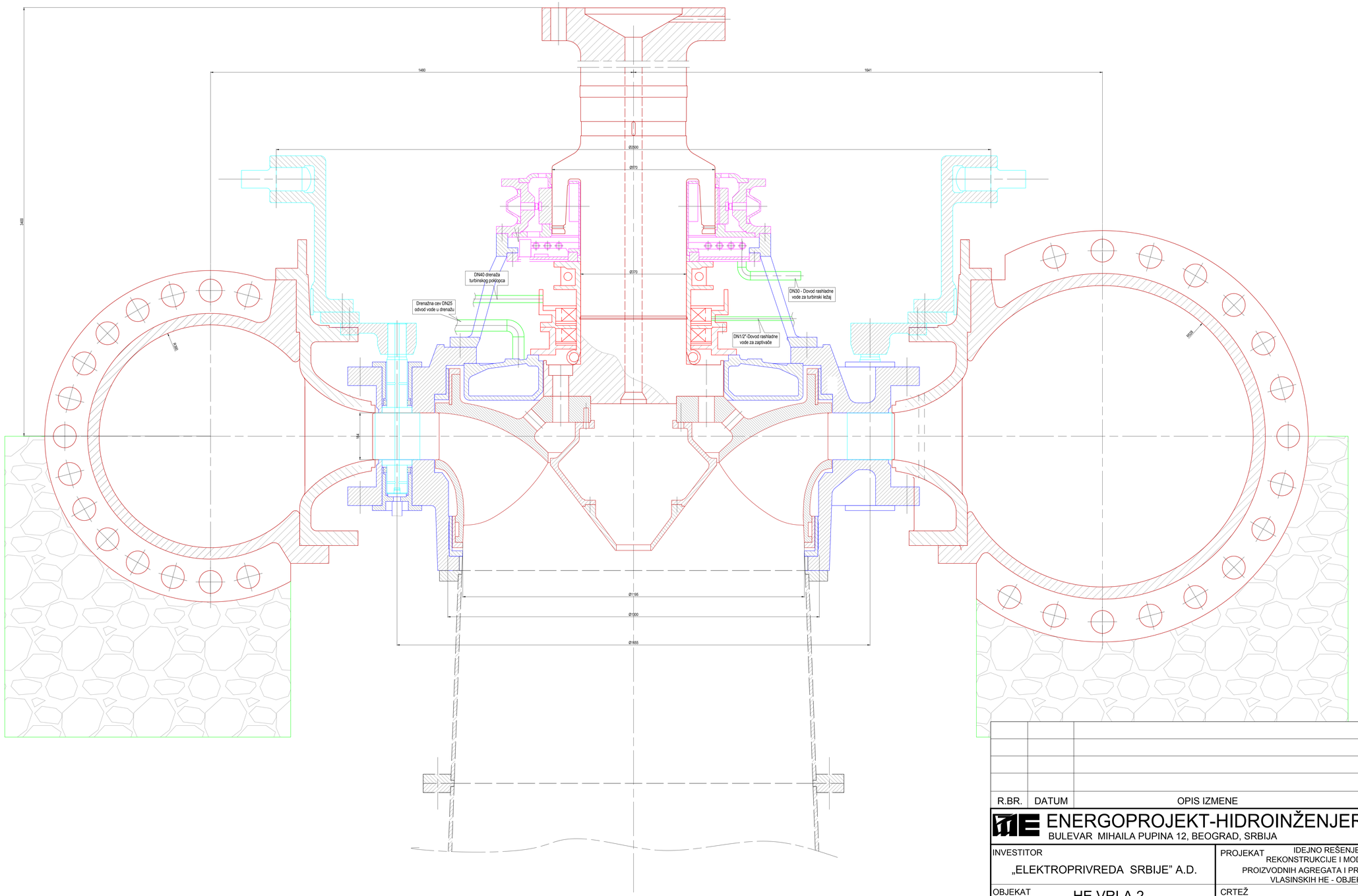
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala

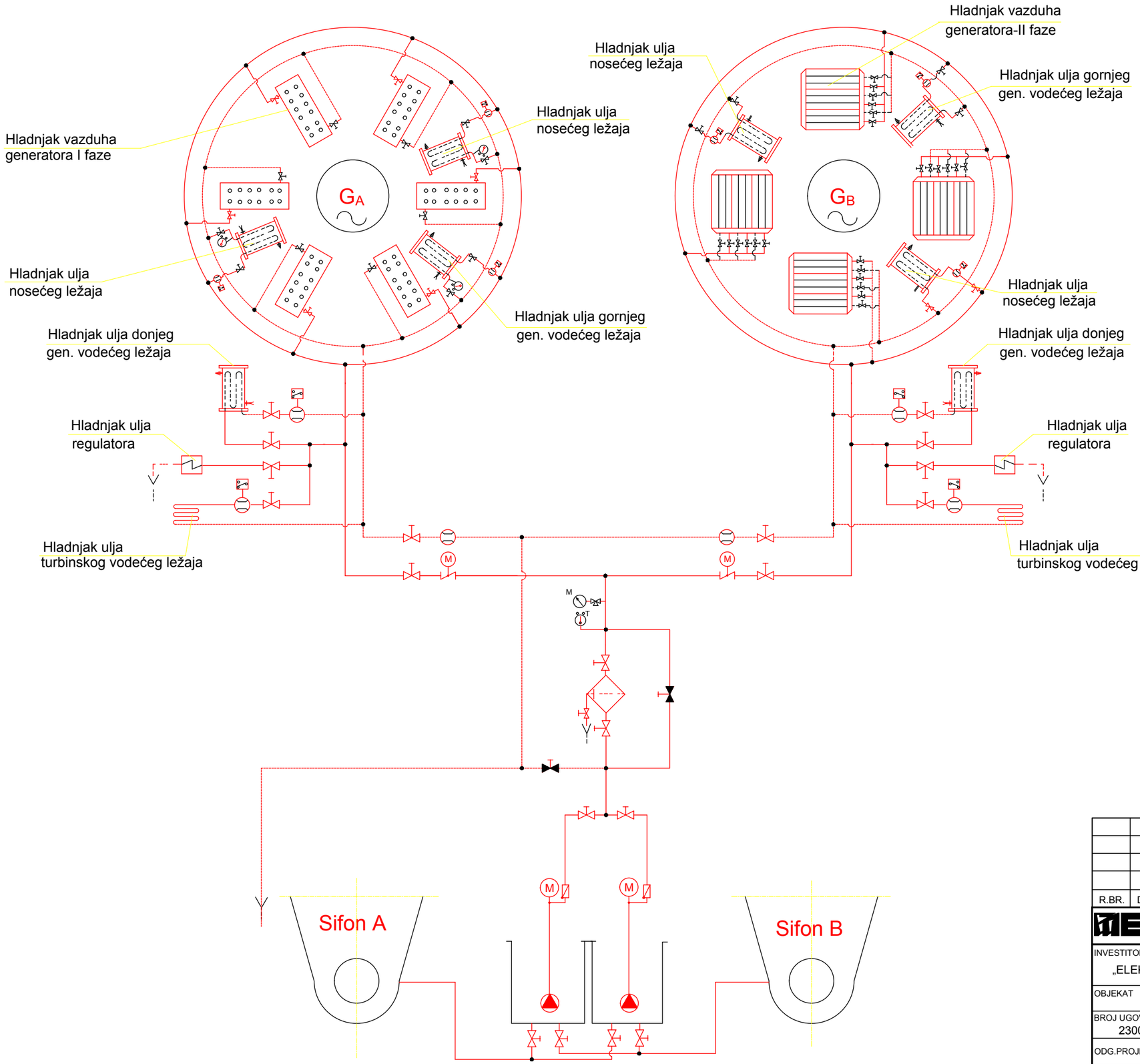
Cevovod



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: TURBINE HE VRLA 2- PRESEK - NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:5
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-09-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1 / LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 09



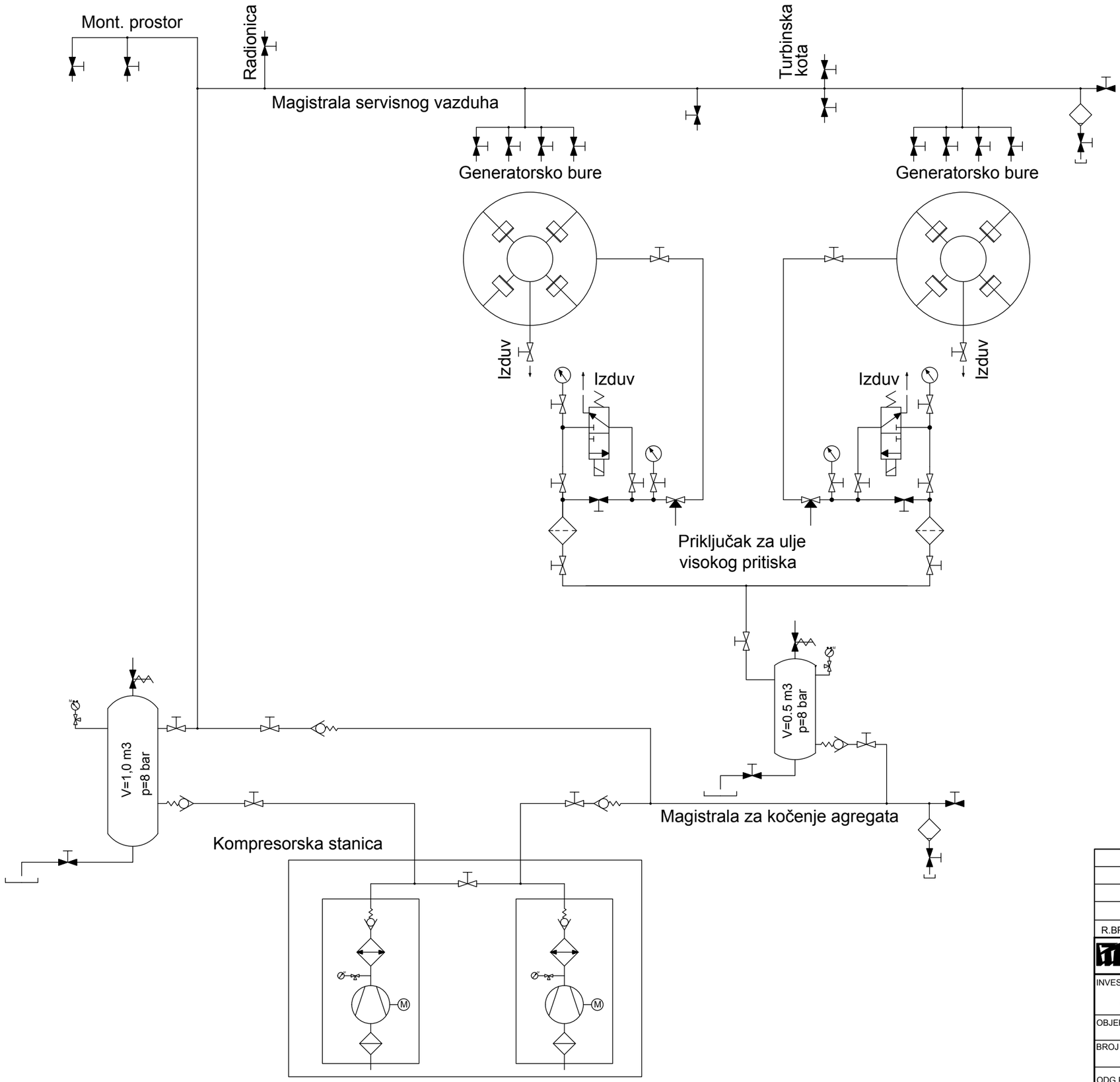
Legenda:

- Centrifugalna pumpa
- Nepovratna klapna
- Filter za vodu
- Hladnjak
- Ručni zasun
- Leptirasti zatv. na el.mot. pogon
- Indikator protoka sa el.kontaktom
- Merac protoka
- Živin termometar
- Manometar
- Izlaz u drenažu
- Hladna voda
- Upotrebljena voda

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA -NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: / LISTOVA: 1 LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-10-1 BR.CRT./IZMENA: 10
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



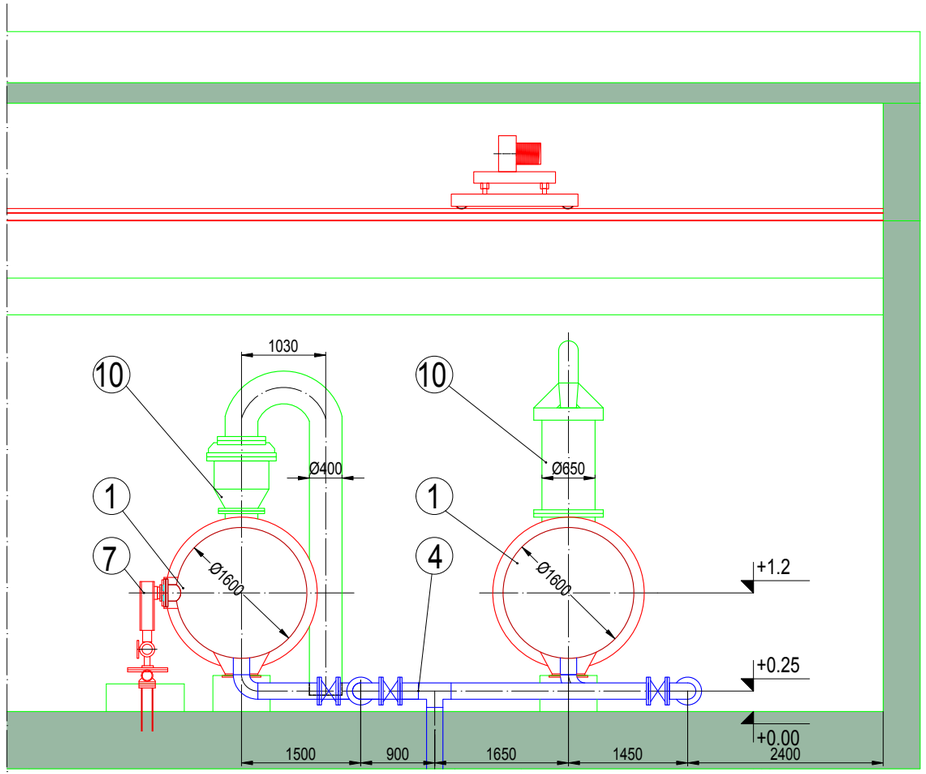
Legenda

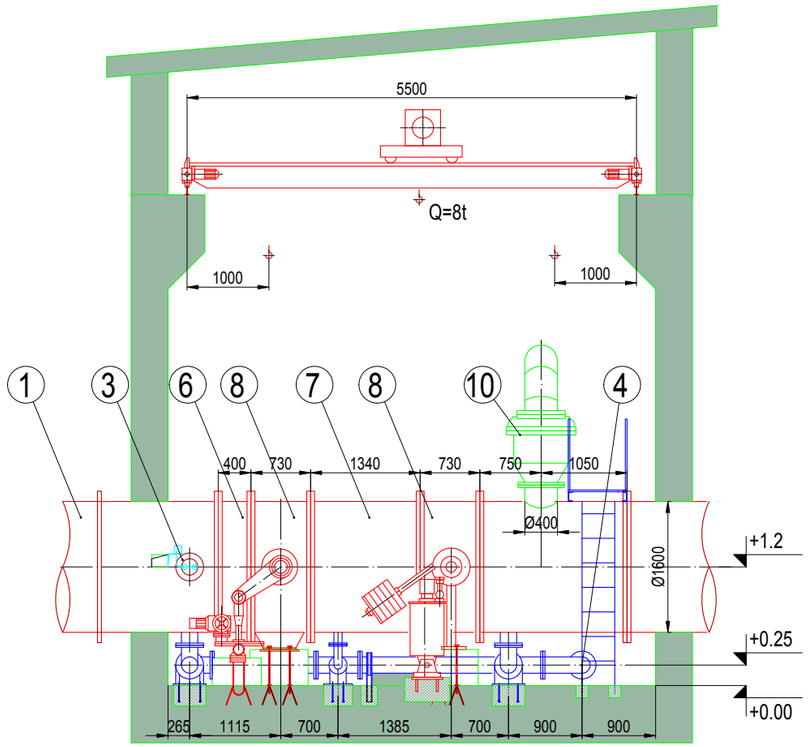
- Kompresor
- Filter (prečistač vazduha)
- Vazdušni hladnjak
- Ručni ventil
- Ručni ventil sa priklj. za pneum alate
- Nepovratni ventil
- Ventil sigurnosti
- Kondenzacioni lonac
- El. kontaktni manometar sa trakastom slavinom
- El. magnetni razvodni ventil
- Trokraki ventil

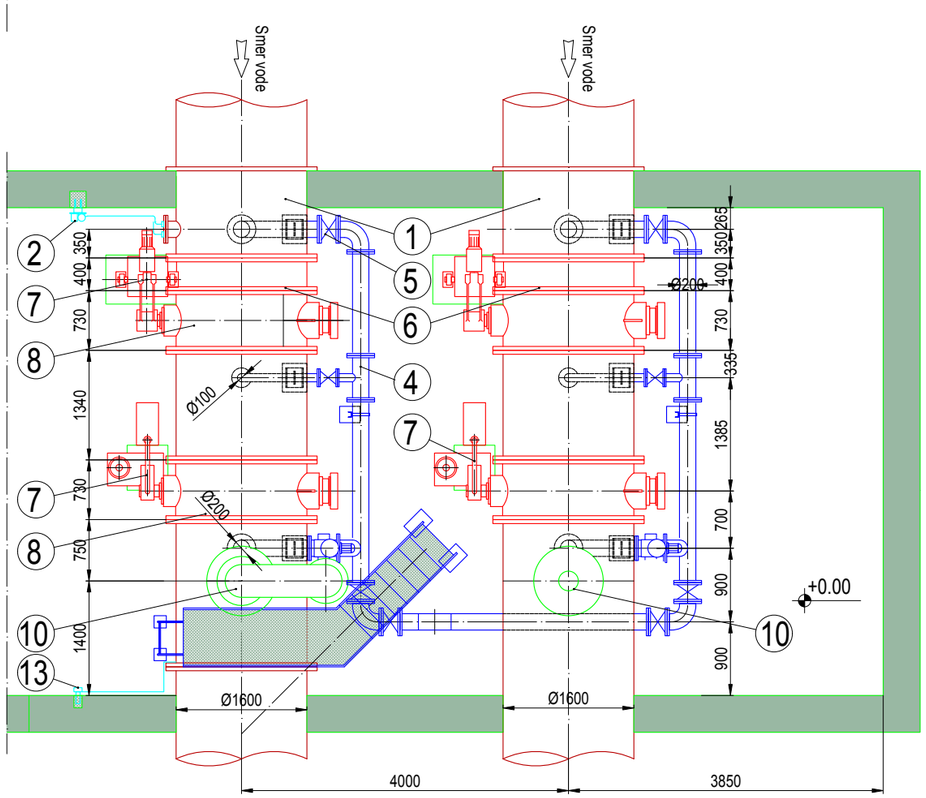
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

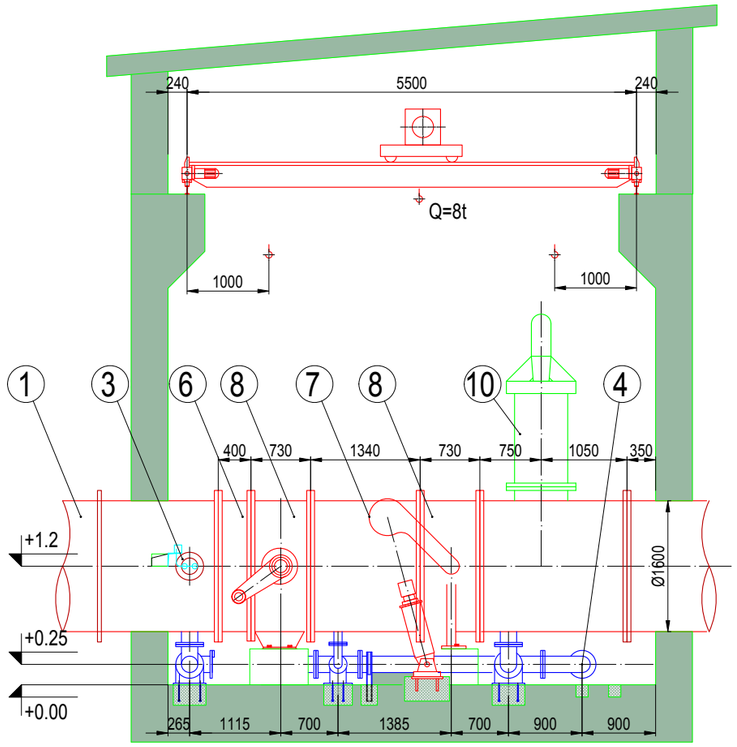
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA -NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: /
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-11-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 11	









LEGENDA

1. Cevovod DN1600
2. Diferencijalna zaštita
3. Priključak
4. Pražnjenje cevovoda
5. Zasun DN200
6. MDK DN1600
7. Regulacija zatvarača
8. Leptirasti zatvarač
9. Zasun DN100
10. Vazdušni ventil
11. Penjalice
12. Platforma
13. Manometar

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT II: HE VRLA 2	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: GORNJA ZATVARAČNICA postojeće i novoprojektovano stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-II-06-12-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 12

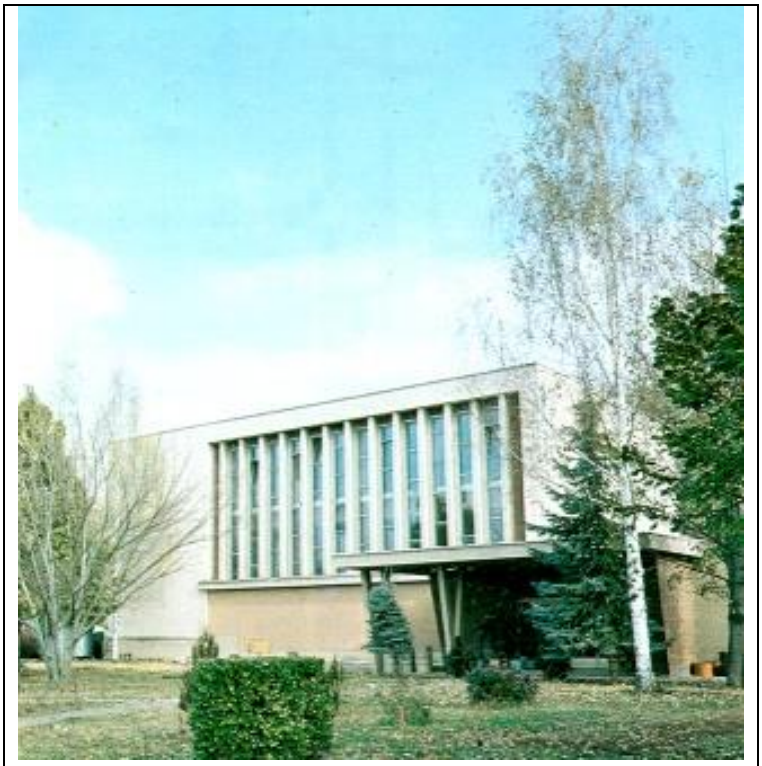
„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT III: HE VRLA 3

0 – GLAVNA SVESKA



23005_1-IDR-III-00

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024

0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

0 - GLAVNA SVESKA

Investitor:	„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 3, na katastarskoj parceli br. 2396 i 4253, katastarska opština Masurica, u mestu Surdulica
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	Marinković B. Biljana Marinković Digitally signed by Biljana Marinković Date: 2024.04.01 11:48:19 +02'00'
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Odgovorno lice projektanta:	Bratislav Stišović, dipl.inž. Direktor
Potpis:	ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING Bratislav Stišović Digitally signed by Bratislav Stišović Date: 2024.04.01 11:49:37 +02'00'
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-III-00
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.

0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

0.1.	**Naslovna strana glavne sveske**
0.2.	**Sadržaj glavne sveske**
0.3.	**Odluka o imenovanju glavnog projektanta**
0.4.	**Izjava glavnog projektanta**
0.5.	**Sadržaj tehničke dokumentacije**
0.6.	**Podaci o projektantima**
0.7.	**Podaci o objektu i lokaciji**
0.8.	**Sažeti tehnički opis**
0.9.	**Predmer i predračun**
0.10	**Izvodi iz katastarskog lista nepokretnosti**
0.11.	**Kopije važećih dozvola i uslova**
0.12.	**Grafički prilozi**

0.3. ODLUKA O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

G L A V N I P R O J E K T A N T

za izradu Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE – Objekat III: HE Vrla 3:

HE Vrla 3 br.kat.parc 2396, 4253 - KO Masurica, u mestu Surdilica

određuje se:

Biljana Marinković, dipl.inž.maš., licenca br. 332 И00468 19

Investitor: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., Balkanska 13, Beograd

Odgovorno lice / zastupnik: Vladimir Petrović, dipl.inž.

Potpis:

ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЋ 012867472 Sign

Digitally signed by ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЋ 012867472 Sign Date: 2024.04.01 09:13:27 +02'00'

Mesto i datum: Beograd, mart 2024.

0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

Glavni projektant Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE - Objekat III:

HE Vrla 3 br.kat.parc 2396, 4253 - KO Masurica, u mestu Surdilica

Biljana Marinković, dipl.inž.maš.

I Z J A V LJ U J E M

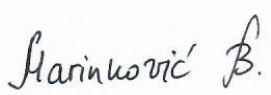
da su delovi projekta Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE – Objekat III: HE Vrla 3, međusobno usaglašeni, da podaci u glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta.

0.	GLAVNA SVESKA	br. 23005_1-IDR-II-00
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-III-04-01
6.	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDRI-III-06-01
Prilog	STRUČNO MIŠLJENJE ZA POTREBE PRODUŽENJA VODNE DOZVOLE ZA SISTEM VLASINSKIH HIDROELEKTRANA HE „VRLA 1“, HE „VRLA 2“, HE „VRLA 3“ I HE „VRLA 4“	

Glavni projektant Biljana Marinković, dipl.inž. maš.

Broj licence: 332 И00468 19

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 23005_1-IDR-III-00

Mesto i datum: Beograd, mart 2024. god.

0.5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE

PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME

ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

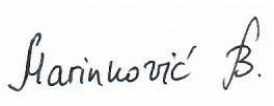
za rekonstrukciju postojećeg objekta

KO Masurica, u mestu Surdilica
Katastarske parcele: 2396, 4253

0.	GLAVNA SVESKA	br. 23005_1-IDR-II-00
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-III-04-01
6.	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDRI-III-06-01
Prilog	STRUČNO MIŠLJENJE ZA POTREBE PRODUŽENJA VODNE DOZVOLE ZA SISTEM VLASINSKIH HIDROELEKTRANA HE „VRLA 1“, HE „VRLA 2“, HE „VRLA 3“ I HE „VRLA 4“	

0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA

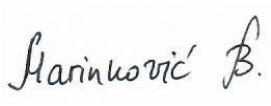
0. GLAVNA SVESKA:

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	

4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Velika Licenca:	Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine, Oznaka licence: P051E1, PO51E4
Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.inž.el.
Broj licence:	350 I 436 10
Potpis:	

6. PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA:

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Velika Licenca:	Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine, Oznaka licence: P050M2, PO51M2
Odgovorni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	

0.7. PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

0.7.1. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	Hidroelektrana - **HE Vrla 3**	
vrsta radova:	rekonstrukcija	
kategorija objekta:	G	
klasifikacija pojedinih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
		230201 – Objekti i oprema za proizvodnju električne energije npr. Hidroelektrane, termoelektrane za ugalj, nuklearne elektrane, elektrane na vetar
		215130 - Građevine na rekama i kanalima (ustavi, mostovi i tuneli na kanalima), izgrađene obale i putevi za tegljenje uz obalu
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan opštine Surdulica ("Službeni glasnik grada Vranja", br. 34/2016)	
mesto:	Surdulica	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština objekata/radova koji su predmet zahteva:	k.p. br. 2396 – KO Masurica k.p. br. 4253 – KO Masurica	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak, ili pristup na javnu saobraćajnicu:	k.p. br. 2396 – KO Masurica k.p. br. 4253 – KO Masurica	

PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:

priključak na vodovod i kanalizaciju	Postojeći
priključak na elektroenergetsku mrežu	Postojeći (Sporazum o eksploataciji objekta, zaključen između PD Đerdap i JP EMS, 19.01.2015. god.)
Priključak na gasnu instalaciju	

SAGLASNOSTI:

Izdate saglasnosti:	Rešenje o sticanju statusa proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora energije	br: 312-01-00639/2018-06 datum: 23.07.2018.
	Rešenje o izdavanju vodne dozvole	br: 325-04-232/2023-07 datum: 07.08.2023.

0.7.2. OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

HIDROCENTRALA Objekat br. 1 na k.p. br. 2396 KO Masurica

dimenzije objekta: *podaci nisu evidentirani na katastarskom planu. ** podaci koji nisu evidentirani na katastarskom planu koji je dobijen od Investitora. Za te objekte podaci o visini, orjentaciji slemena i obradi fasade preuzeti su iz Glavnog projekta zaštite od požara (Institut za kvalitet radne i životne sredine ″1.MAJ″ a.d. Niš)	ukupna površina parcele/parcela: kat.parc. 2396	30644 m^2
	ukupna BRGP nadzemno:	687,41 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	1226,30 m^2
	ukupna NETO površina:	804,50 m^2
	površina prizemlja:	687,41 m^2
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	687,41 m^2
	**spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	P_{-1} + P
	**visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	H=12,20 m
	**apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	522,50 m.n.m.
	**spratna visina:	H_{-1} = 7,4 m; H_{MZ} = 11,3 m; H_{PR} = 4,0 m.
posebni delovi objekta	**broj funkcionalnih jedinica/broj stanova:	13
	broj poslovnih prostora:	
	broj garaža/garažnih mesta:	
	broj parking mesta:	
materijalizacija objekta:	**materijalizacija fasade:	Produžni malter + fasadna boja.
	**orijentacija slemena:	Istok - Zapad
	**nagib krova:	12º
	**materijalizacija krova:	Trapezasti lim
procenat zelenih površina:		(ostvareno)
indeks zauzetosti:		0,02%

indeks izgrađenosti:		2,00
način grejanja	kaloriferi	
predračunska vrednost objekta:	**1.962.752.426,73 RSD**	

ZGRADA ELEKTROPRIVREDE – Objekat br. 1 na k.p. br. 4253 KO Masurica

dimenzije objekta:	ukupna površina parcele/parcela:	10584 m^2
	ukupna BRGP nadzemno:	105,00 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	105,00 m^2
	ukupna NETO površina:	78,00 m^2
	površina prizemlja:	105,00 m^2
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	105,00 m^2/1.0%
	spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	P
	visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	H=8,6 m
	apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	670,41 m.n.m.
	spratna visina:	H_{PR} = 8,1 m
	broj finkcionalnih jedinica/broj stanova	1
	broj parking mesta	
materijalizacija objekta:	materijalizacija fasade:	Istok – Zapad
	orijentacija slemena:	12%
	nagib krova:	Trapezasti lim
	materijalizacija krova:	Istok – Zapad
procenat zelenih površina:		
indeks zauzetosti:		
indeks izgrađenosti:		
način grejanja		kaloriferi
druge karakteristike objekta:		
predračunska vrednost objekta:	**4.752.747,79 RSD**	

Predračunska vrednost objekta:	
HIDROCENTRALA Objekat br. 1	**1.962.752.426,73 RSD**
ZGRADA ELEKTROPRIVREDE – Objekat br. 1	**4.752.747,79 RSD**
UKUPNO HIDROELEKTRANA VRLA 3	**1.967.505.174,52 RSD**

0.8. SAŽETI TEHNIČKI OPIS

0.8.1. SAŽETI TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA

0.8.1.1. Opšti opis sistema Vlasinskih HE

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3 i 4 koje prate korito reke Vrle i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1, 2, 3 i 4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje. U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata sa pripadajućom i pratećom opremom, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje preko koga su Vlasinskih HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1,2,3,4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107 hm^3, dok HE Vrla 2, 3 i 4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje vode čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hm^3, i za svoj rad koriste vodu koja dolazi, u najvećoj meri, iz prethodne elektrane ali i iz reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske i Masuričke reke (HE Vrla 3). Potom se voda iz HE Vrla 4 odvodi u reku Južnu Moravu.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za prvu fazu i 10 m^3/s za drugu fazu.

Bruto pad elektrana je sledeći: Vrla 1 - 333,0 m, Vrla 2 – 158,0 m, Vrla 3 - 206,4 m i Vrla 4 - 171,1 m, čime je iskorišćen raspoloživi pad od Vlasinskog jezera (1213,00) do reke Južne Morave (332,50).

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 57 MW, a druge faze 70 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 127 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW, pojedinačno.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

0.8.1.2. Opšti podaci za HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od 2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 (kat. parcela 2396-hidroecentrala) dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu (kat. parcela 4253-ygrada elektroprivrede). Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

0.8.2. SAŽETI TEHNIČKI OPIS REKONSTRUKCIJE OPREME NA HE VRLA 3

Predmet rekonstrukcije su proizvodni agregati, prateći i pomoćni elektromašinski sistemi agregata i elektrane i hidromehanička oprema na objektu HE Vrla 3.

Osnovni cilj rekonstrukcije je da se obezbedi pouzdan i siguran rad hidroelektrane u narednom eksploatacionom periodu od 40 godina.

Pored toga, rekonstrukcijom su postignuti i sledeći pozitivni efekti:

- Povećava se instalisana snaga HE za oko 8 MW, na osnovu povećanja protoka kroz agregate prve faze (sa 8 na 9,5 m^3/s) i druge faze (sa 10 na 10,5 m^3/s), i na osnovu povećanja stepena korisnosti koje iznosu u proseku 3%-5% kod agregata I-faze i 1%-3% kod agregata II-faze, za opseg protoka od minimalnog do maksimalnog,
- Smanjuje se mogućnost za zagađenje životne sredine.

Rekonstrukcijom je predviđen sledeći obim radova:

Mašinska oprema

Rekonstrukcijom je obuhvaćena sledeća mašinska oprema: Fransis turbine, turbinski regulatori, sistem hlađenja agregata, sistem vazduha niskog pritiska, hidromehanička oprema dovodnih i odvodnih organa.

- **Turbine**

Projektom je predviđeno da se postojeće turbine na HE Vrla 3 kompletno zamene novim Francis turbinama, vertikalnog izvođenja.

Ugradnjom novih turbina postižu se sledeći energetski parametri:

- rad u oblasti protoka od 6 do 10,5 m^3/s,
- stepen korisnosti iznad 91% u najvećem delu radne oblasti,
- nominalna snaga turbine 16,7 MW,
- maksimalna snaga turbine 18,2 MW.

- **Sistem turbinske regulacije**

Rekonstrukcija sistema turbinske regulacije agregata u HE Vrla 3, podrazumeva kompletnu zamenu postojećih regulatora hidrauličko-mehaničkog tipa sa novim regulatorima elektronskog tipa.

- **Sistem hlađenja agregata**

Zadržava se postojeći koncept hlađenja agregata što podrazumeva zahvatanje vode pumpama iz donje vode elektrane, njen transport cevnom mrežom do potrošača (generatorski hladnjaci, hladnjaci ulja), i odvođenje od potrošača cevima u donju vodu.

Rekonstrukcija sistema hlađenja agregata u HE Vrla 3 podrazumeva ugradnju nove opreme što obuhvata sledeće: pumpe, filtere, cevnu armaturu, cevnu mrežu, mernu i signalizacionu opremu.

- **Sistem vazduha niskog pritiska**

Novi sistemi vazduha niskog pritiska imaće sledeću namenu:

- za kočenje agregata,
- za potrebe rada pneumatskih alata.

Obim radova na sistemu niskog pritiska u HE Vrla 3 obuhvata sledeće:

- ugradnju novih kompresorskih agregata vijačanog tipa sa merno regulacionom opremom,

- ugradnju novih rezervoara vazduha,
- izgradnju instalacije (cevovodi, armatura, merna oprema) za distribuciju vazduha do potrošača kroz mašinsku zgradu.

➢ **Hidromehanička oprema dovodnih organa i cevovodi**

Leptirasti zatvarači u gornjoj zatvaračnici

Rekonstrukcija leptirastih zatvarača I i II-faze u gornjoj zatvaračnici HE Vrla 3 obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije svih zatvarača,
- ugradnju pumpnoog agregata na elektromotorni pogon za pripremu ulja pod pritiskom na radnim zatvaračima I-faze,
- ugradnju pumpnoog agregata na elektromotorni pogon za pripremu ulja pod pritiskom na remontnim zatvaračima I-faze,
- ugradnju reduktora na elektromotorni pogon, sa pratećim elektro ormanima napajanja i komandovanja na remontnim zatvaračima I-faze,
- kapitalni remont pogona na radnim i remontnim zatvaračima II-faze,
- zamenu postojećih zasuna na optočnim vodovima leptirastih zatvarača I i II faze sa zasunima na elektromotorni pogon, kao i kompletnu zamenu cevi.

Predturbinski zatvarači - Kuglasti zatvarači

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći predturbinski kuglasti zatvarači I i II-faze u HE Vrla 3 kompletno zamene novim zatvaračima, istih tehničkih karakteristika, uključujući i kompletnu zamenu servomotora i postojeće automatike za pogon zatvarača. Pogon zatvarača će biti preko servomotora koji se snabdeva uljem iz sistema turbinske regulacije. U sklopu zamene predturbinskog zatvarača izvršiće se i zamena montažno – demontažne prirubnice predturbinskih zatvarača.

Sifonski zatvarač

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći zatvarač remontuje i zadrži za dalju upotrebu. Remont zatvarača podrazumeva peskarenje, zamenu zaptivača i popravku oštećenih delova, nanošenje nove antikorozivne zaštite.

Cevovodi

Rekonstrukcija cevovoda I i II-faze u HE Vrla 3 obuhvata sledeće:

- ispitivanja cevovoda radi utvrđivanja stanja zidova cevi i zavarenih spojeva, i ako za tim ima potrebe izvođenje dodatnih ojačanja,
- delimična AKZ na oštećenim mestima.

Elektro oprema

Rekonstrukcijom je obuhvaćena sledeća elektro oprema: generatori, sistem pobude generatora, oprema generatorskog napona, sopstvena potrošnja elektrane, sistem električnih zaštita, sistem upravljanja agregatima i elektranama, sistemi trajnog praćenja stanja agregata i oprema za merenje hidrauličkih veličina.

➢ **Generatori**

Projektom je predviđena zamena generatora novim sledećih karakteristika:

- Nazivna snaga: 19,25 MVA;
- Nazivni napon: 6,3 kV;
- Opseg regulacije napona: -15% do +5%;
- Nazivna frekvencija: 50 Hz;
- Nazivni faktor snage: 0,85ind./0,95kap.;

- Stepen korisnog dejstva: ≥0,975;
- Nazivni broj obrtaja: usklađen sa br.obrtaja turbine;

Agregati na HE Vrla 3 će i nakon rekonstrukcije imati:

- Kombinovani (radijalno – aksijalni) ležaj u gornjem krstu generatora;
- Vodeći (radijalni) ležaj u donjem krstu generatora;
- Turbinski vodeći ležaj.

Generatori će biti opremljeni sa svim pomoćnim sistemima i uređajima potrebnim za rad, održavanje i montažu, kao što su:

- Sistem za hlađenje generatora;
- Sistem za mehaničko kočenje agregata i podizanje rotora;
- Oprema za merenje i nadzor;
- Grejači generatora;
- Monitoring sistemi agregata (monitoring vibracija agregata, monitoring vazdušnog zazora i monitoring parcijalnih pražnjenja);
- Specijalni i drugi alati (alat za nošenje rotora, alat za nošenje statora, specijalna užad i sajle za demontažno/montažne radove, postolje za montažu rotora, alat za održavanje i slično).

➢ **Sistem pobude generatora**

Postojeći sistem pobude je statički, novije generacije i dimenzionisan je za moguće povećanje snage generatora od 10%, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju sistema na nove generatore, podešavanje parametara, ispitivanje i puštanje u pogon.

➢ **Oprema generatorskog napona**

Projektom je izvršena provera opreme u odnosu na parametre novih generatora. Projektom su predviđeni radovi na zameni šinskih veza generatora, otpornika za uzemljenje zvezdišta na generatorima, kao i mernih transformatora na izvodima i u zvezdištu generatora.

➢ **Sopstvena potrošnja elektrane**

Razvod napona 0,4kV

Projektom je predviđena rekonstrukcija glavnog razvoda 0,4kV i kablovi na HE Vrla 3, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata i pomoćnih pogona na nivou elektrane, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača na nivou elektrane.

Za potrebe napajanja novih potrošača pomoćnih pogona agregata je predviđena rekonstrukcija podrazvoda 0,4kV u komandnim tablama agregata i kablovi na HE Vrla 3, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača agregata.

Izvori i razvod napona 220Vjss

Projektom je predviđena ugradnja novih aku baterija na HE Vrla 3 i u Centralnoj komandi, kao i novih ispravljača na HE Vrla 3, odgovarajućeg kapaciteta.

➢ **Sistem električnih zaštita**

Postojeći sistemi električnih zaštita agregata, transformatora, razvodnih postrojenja su numerički, novije generacije, tako da su projektom predviđeni radovi na podešavanju parametara zaštitnih funkcija, ispitivanje i puštanje u pogon.

➢ **Sistem upravljanja agregatima i elektranama**

Postojeća oprema upravljanja agregatom i elektranom je savremena, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju nove preme agregata za potrebe signalizacije i upravljanja, podešavanju parametara i softvera SCADA sistema, ispitivanje i puštanje u pogon.

➢ **Sistemi trajnog praćenja stanja agregata**

Tokom zamene postojećih agregata, projektom je predviđena:

- instalacija opreme monitoringa vibracija agregata,
- instalacija opreme monitoringa vazdušnog zazora između rotora i statora generatora,
- instalacija opreme monitoringa parcijalnih pražnjenja generatora,
- kao i ispitivanje i puštanje u pogon nove opreme.

➢ **Oprema za merenje hidrauličkih veličina**

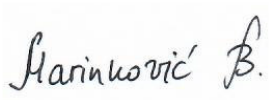
Projektom je predviđena ugradnja merne opreme (senzora, pretvarača signala, napojnih elemenata i dr.) za merenje sledećih hidrauličkih veličina

- Merenje nivoa donje vode (iza sifona) i vode u vodostanu,
- Merenje protoka kroz turbine 1 i 2, po metodi Winter-Kenedy.

Signali sa merne opreme se uvode u SCADA sistem na nivou elektrane.

Građevinski radovi

Projektom su predviđeni radovi koji prate rekonstrukciju turbine i generatora, na prilagođenju sekundarnih betona.

Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	22028-IDP-III-00
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024 god.

0.9. PREDMER I PREDRAČUN

0.9.1. PREDMER I PREDRAČUN ZA SVESKU 4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A.	**GENERATORI**		2	**3.080.000**	**6.160.000**	**721.817.712,00**
1.	Trofazni, vertikalni, sinhroni generator za HE „Vrla 3“ sa kombinovanim ležajem u gornjem krstu i vodećim ležajem u donjem krstu, konstrukcije prilagođene za rad sa Francis turbinom, sa vazdušno hlađenim namotajima, sa hladnjacima smeštenim po obimu kućišta statora	kom.	2			
B.	**ELEKTRO OPREMA**				**440.000**	**51.558.408,00**
1.	**Oprema generatorskog napona**					
1.1.	**Šinske veze generatora na HE Vrla 3**	kompl.	2			
1.2.	**Visokonaponski osigurači**	kom.	2x2x3			
1.3.	**Naponski merni transformator (-TV1/2/3)**	kom.	3			
1.4.	**Naponski merni transformator (-TV4/5/6)**	kom.	3			
1.5.	**Naponski merni transformatori u zvezdištu**	kom.	2x1			
1.6.	**Strujni merni transformatori (-TA11, TA21,TA31)**	kom.	2x3x3			
1.7.	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora I faze na HE Vrla 3**	kom.	1			
1.8.	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora II faze na HE Vrla 3**	kom.	1			
2.	**Oprema sopstvene potrošnje elektrane**					
2.1.	**Rekonstrukcija ormana glavnog razvoda 0,4kV u HE Vrla 3**	kompl.	1			
2.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
3.	**Oprema napajanja pomoćnih pogona agregata i elektrane**					
3.1.	**Rekonstrukcija ormana podrazvoda pomoćnih napona u HE Vrla 3**	kompl.	1			
3.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
4.	**Oprema pomoćnih napona**					

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.1.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane	kompl.	1x2			
4.2.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane	kompl.	1x2			
4.3.	Trofazni regulisani tiristorski ispravljač punjač za paralelan rad sa olovnom akumulatorskom baterijom opisanom pod 4.1.	kom.	1x2			
5.	**Sistem upravljanja agregatima i elektranama**					
5.1.	**Proširenje opreme u ormanima CA01 i CA02 i +TK**, u svemu prema potrebama novougrađene opreme pomoćnih pogona agregata i elektrane.	kompl.	1			
5.2.	**Komandno signalni kablovi**	kompl.	1			
6.	**Sistemi trajnog praćenja stanja agregata - sistemi monitoringa**					
6.1.	**Monitoring vibracija**	kompl.	2			
6.2.	**Monitoring vazdušnog zazora**	kompl.	2			
6.3.	**Monitoring parcijalnih pražnjenja**	kompl.	2			
6.4.	**Orman monitoringa agregata** sa operatorskim panelom i pomoćnom opremom ormana (osvetljenje, utičnice, grejanje i ventilacija)	kom.	2			
6.5.	**Oprema za kalibraciju pojedinih sistema**		1			
6.6.	**Operatorski panel (računar) sistema monitoringa sa odgovarajućim softverima**		2			
6.7.	**Centralni računar sistema monitoringa** sa odgovarajućim softverima i oprema za kalibraciju pojedinih sistema	kom.	1			
7.	**Oprema za merenje hidrauličkih veličina**					
7.1.	**Oprema za merenje protoka kroz turbine po metodi Winter - Kenedy**	kompl.	2			
7.2.	**Oprema za merenje nivoa donje vode**	kompl.	1			
7.3.	**Kablovske veze i instalacije** za povezivanje sa SCADA sistemom odgovarajuće hidroelektrane u cilju prenosa signala merenih veličina.	kompl.	1			

REKAPITULACIJA

Ukupno za isporuku (A+B)	**6,600,000.00 €**	**773,376,120.00 RSD**
Transport i osiguranje (5% od vrednosti opreme)	**330,000.00 €**	**38,668,806.00 RSD**
Demontaža i montaža (20% od vrednosti opreme)	**1,320,000.00 €**	**154,675,224.00 RSD**
Nespecificirano i nepredviđeno (5% od vrednosti opreme)	**330,000.00 €**	**38,668,806.00 RSD**
Ukupno	**8,580,000.00 €**	**1,005,388,956.00 RSD**

0.9.2. PREDMER I PREDRAČUN ZA SVESKU 6. PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**					
1.	**FRANSIS TURBINA**					
1.1.	**Fransis turbina** Vertikalna, prečnika radnog kola 1560 mm.	kom.	2	2.065.000	4.130.000	483.945.966,00
	Ukupna masa turbine je oko 59 t.					
1.2.	Sinhroni ventil DN700 za radni pritisak ulja 120 bar	kom.	2	80.000	160.000	18.748.512,00
	Ukupno Fransis turbine				**4.290.000**	**502.694.478,00**
2.	**SISTEM TURBINSKE REGULACIJE**					
2.1	**Uređaj za merenje brzine obrtanja**	kom.	2	6.500	13.000	1.523.316,60
2.2	**Orman turbinskog regulatora**	kpl.	2	25.000	50.000	5.858.910,00
2.3	**Hidrauličko-upravljački sistem**	kpl.	2	130.000	260.000	30.466.332,00
2.4	**Priprema ulja pod pritiskom**	kpl.	2	50.000	100.000	11.717.820,00
2.5	**Davači položaja servomotora SA**	kpl.	2	15.000	30.000	3.515.346,00
2.6	Krajnji kontakti, pokazivači položaja, merno signalni instrumenti	kpl.	2	6.000	12.000	1.406.138,40
	Ukupno sistem turbinske regulacije				**465.000**	**54.487.863,00**
3	**SISTEM HLAĐENJA AGREGATA**					
3.1	**Pumpni agregat sa elektromotorom**	kpl.	2	9.750	19.500	2.284.974,90
3.2	**Frekventni regulator**	kpl.	2	3.600	7.200	843.683,04
3.3	**Filter za vodu**	kpl.	2	4.000	8.000	937.425,,60
3.4	**Nepovratna klapna na potisu**	kpl.	2	650	1.300	152.331,66

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
	pumpe					
3.5	**Glavni zatvarači** na dovodu ka agregatima	kpl.	2	1.300	2.600	304.663,32
3.6	**Zatvarači na ručni pogon** DN150 NP10 Remont postojećih zatvarača	kpl.	8	600	4.800	562.455,36
3.7	**Merači protoka**	kpl.	2	2.400	4.800	562.455,36
3.8	**Merno-signalizaciona oprema**	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
3.9	**Cevni sistem**	kpl.	1	2.600	2.600	304.663,32
	Ukupno sistem hlađenja agregata				**55.600**	**6.515.107,92**
4.	**SISTEM VAZDUHA NISKOG PRITISKA**					
4.1	**Kompresorski agregat**	kom.	2	7.200	14.400	1.687.366,08
4.2	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.300	1.300	152.331,66
4.3	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.950	1.950	228.497,49
4.4	**Merno-regulaciona oprema i instrumenti** (manometri, termometri i sl.)	kom.	2	1.200	2.400	281.227,68
4.5	**Cevna armatura** DN15, DN25, DN40 / NP10	kom.	1	1.800	1.800	210.920,76
4.6	**Cevni razvod vazduha niskog pritiska**	kom.	1	2.600	3.000	351.534,60
	Ukupno sistem vazduha niskog pritiska				**24.850**	**2.911.878,27**
5.	**HMO NA DOVODNIM I ODVODNIM ORGANIMA**					
5.1	**Gornja zatvaračnica**					
5.1.1	**Radni leptirasti zatvarač I-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.2	**Pogon glavnog leptirastog zatvarača I-faze**.	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
5.1.3	**Pomoćni leptirasti zatvarač I-faze**:	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.4	**Pogon pomoćnog leptirastog zatvarača I-faze**	kom.	1	2.400	2.400	281.227,68
5.1.5	**Radni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.6	**Pomoćni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2	**Cevovodi**					
5.2.1	**Ispitivanja cevovoda I i II-faze:**	/	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.2	**Radovi manjeg obima** na sanaciji oštećenih mesta i zameni neispravnih	m^2	1	6.000	6.000	703.069,20

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
	delova na dilatacionim i elastičnim spojnicama i osloncima cevovoda.					
5.2.3	**AKZ cevovoda I i II-faze**, sa prethodnom pripremom površina peskarenjem.			12.000	12.000	1.406.138,40
5.3	**Donja zatvaračnica**					
5.3.1	**Predturbinski kuglasti zatvarač I i II-faze**	kom.	2	698.950	1.397.900	163.803.405,78
5.3.2	**Montažno demontažna spojnica** DN1200,PN25	kpl.	2	11.050	22.100	2.589.638,22
5.4	**Kapitalni remont sifonskog zatvarača**	kpl.	1	5.280	5.280	618.700,90
	Ukupno HMO dovodnih i odvodnih organa				**1.480.480**	**173.479.981,54**

REKAPITULACIJA

A.	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**	**6.315.930 €**	**740.089.308,73 RSD**
B.	**TRANSPORT I OSIGURANJE (≈ 5% od A.)**	**315.797 €**	**37.004.524,03 RSD**
C.	**DEMONTAŽA, MONTAŽA i PUŠTANJE U RAD (≈ 20% od A.)**	**1.263.186 €**	**148.017.861,75 RSD**
D.	**NESPECIFICIRANO (≈ 5% od A.)**	**315.797 €**	**37.004.524,03 RSD**
UKUPNO MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA (A+B+C+D)		**8.210.710 €**	**962.116.218,52 RSD**

0.9.3. ZBIRNA REKAPITULACIJA PREDMERA I PREDRAČUNA RADOVA ZA ELEKTRO I MAŠINSKU OPREMU

1. UKUPNO ZA SVESKU 4. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE	8,580,000.00 €	1,005,388,956.00 RSD
2. UKUPNO ZA SVESKU 6. MAŠINSKE INSTALACIJE	8.210.710 €	962.116.218,52 RSD
UKUPNO OPREMA MONTIRANA I PUŠTENA U RAD	**16.790.710 €**	**1.967.505.174,52 RSD**

0.10. IZVODI IZ KATASTARSKOG LISTA NEPOKRETNOSTI

26/03/2024, 08:08 eКатастар непокретности: Подаци о непокретности

Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

*** Број листа непокретности: 1209**

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 26.3.2024. 8:08:26

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	**894cc326-89ac-4758-8fc6-d68fc5be6e28**
Матични број општине:	71137
Општина:	СУРДУЛИЦА
Матични број катастарске општине:	741035
Катастарска општина:	МАСУРИЦА
Датум ажурности:	25.03.2024. 14:07
Служба:	СУРДУЛИЦА

1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	КАЛИФЕР
Број парцеле:	2396
Површина m²:	30486
Број листа непокретности:	1209

Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ГРАЂЕВИНСКО ЗЕМЉИШТЕ ИЗВАН ГРАЂЕВИНСКОГ ПОДРУЧЈА
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m²:	687

Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ПРИВАТНА
Удео:	1/1

Терети на парцели - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба парцеле	
Датум:	28.2.2020. 10:15:00
Број предмета:	952-02-5-071-13487/2020
Опис:	ПРОМЕНА НА ОБЈЕКТУ

2. Подаци о зградама и другим грађевинским објектима - В1 лист	
Број објекта:	1
Назив улице:	КАЛИФЕР
Кућни број:	
Кућни подброј:	
Површина m²:	687
Корисна површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА

https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/NepokretnostProperties.aspx?nepID=WTuXrsbvqz01PdWeCvR9YQ== 1/2

Грађевинска површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Начин коришћења и назив објекта:	ХИДРОЦЕНТРАЛА
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ИЗГРАЂЕН ПРЕ ДОНОШЕЊА ПРОПИСА О ИЗГРАДЊИ ОБЈЕКТА
Број етажа под земљом:	
Број етажа приземље:	1
Број етажа над земљом:	
Број етажа поткровље:	

Имаоци права на објекту

Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ПРИВАТНА
Удео:	1/1

Терети на објекту - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба објекта

Датум:	28.2.2020. 10:15:00
Број предмета:	952-02-5-071-13487/2020
Опис:	ПРОМЕНА НА ОБЈЕКТУ

* Извод из базе података катастра непокретности.

Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

*** Број листа непокретности: 52**

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 26.3.2024. 8:09:26

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	**a5717082-de90-4dce-8e58-aed4858c3cf3**
Матични број општине:	71137
Општина:	СУРДУЛИЦА
Матични број катастарске општине:	741035
Катастарска општина:	МАСУРИЦА
Датум ажурности:	25.03.2024. 14:07
Служба:	СУРДУЛИЦА

1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	КАЛИФЕР
Број парцеле:	4253
Површина m²:	10584
Број листа непокретности:	52

Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ОСТАЛО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m²:	105

Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	ПРАВО КОРИШЋЕЊА
Облик својине:	
Удео:	1/1
Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	**НЕ (више информација)**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ДРЖАВНА РС
Удео:	1/1

Терети на парцели - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба парцеле	
Датум:	28.2.2020. 10:15:00
Број предмета:	952-02-5-071-13487/2020
Опис:	ПРОМЕНА НА ОБЈЕКТУ

2. Подаци о зградама и другим грађевинским објектима - В1 лист	
Број објекта:	1

Назив улице:	КАЛИФЕР
Кућни број:	
Кућни подброј:	
Површина m²:	105
Корисна површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Грађевинска површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Начин коришћења и назив објекта:	ЗГРАДА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ИЗГРАЂЕН ПРЕ ДОНОШЕЊА ПРОПИСА О ИЗГРАДЊИ ОБЈЕКТА
Број етажа под земљом:	
Број етажа приземље:	
Број етажа над земљом:	1
Број етажа поткровље:	

Имаоци права на објекту

Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	ПРАВО КОРИШЋЕЊА
Облик својине:	
Удео:	1/1
Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	**НЕ (више информација)**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ДРЖАВНА РС
Удео:	1/1

Терети на објекту - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба објекта

Датум:	28.2.2020. 10:15:00
Број предмета:	952-02-5-071-13487/2020
Опис:	ПРОМЕНА НА ОБЈЕКТУ

* Извод из базе података катастра непокретности.

0.11. KOPIJE VAŽEĆIH DOZVOLA I USLOVA

2540400-E.01.03.-772071/1-2023, 25.08.2023

AAAU9905562056168

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-04-232/2023-07
Датум: 07.08.2023. године
Београд

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"

ПРИМЉЕНО: 25-08-2023 33			
Орг.јед.	Број	Прилог	Вредности
2540400-01.03-772071/1-2023			

На основу чланова 122.-126. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр.30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016, 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл.гласник РС" бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016), решавајући по захтеву подносиоца, ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ АД, Огранак ХЕ "ЂЕРДАП", "Власинске хидроелектране", Сурдулица, ул. Кеј Раде Цветковић број 15, (МБ:20053658, ПИБ:103920327), у управној ствари издавања водне дозволе, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директорке Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 119-01-4/26/2022-09 од 28.11.2022. године, доноси:

РЕШЕЊЕ
О ИЗДАВАЊУ ВОДНЕ ДОЗВОЛЕ

1. Утврђује се начин, услови и обим коришћења вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице „Врла 1", „Врла 2", „Врла 3" и „Врла 4", тј. за систем „Власинских хидроелектрана" (без ПАП „Лисина")

2. Водна дозвола се издаје на одређени период, са важношћу до 31.08.2025.год;

3. Право стечено на основу ове водне дозволе не може се пренети на друго лице без сагласности органа који је издао водну дозволу;

4. Решење о издавању водне дозволе је уписано у Уписник водних дозвола за водно подручје Морава, под редним бројем 124. од 07.08.2023. године;

5. У року важности водне дозволе потребно је:

5.1. Да се у кориту реке Власине низводно од бране „Власине", првом насељеном месту, Црна Трава, обезбеди минимални одрживи проток у количинама од 0,073 m3/s, да се низводно од бране „Врла 2" обезбеди минимално одрживи проток у количинама од 0,052 m3/s, да се у кориту реке Врле низводно од захвата ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,070 m3/s, да се у кориту Масуричке реке низводно од захвата за ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,050 m3/s и да се у кориту реке Масурице низводно од захвата ХЕ „Врла 4" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,074 m3/s;

5.2. да се, у току важења ове дозволе уради Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулација, пражњења и чишћења наталоженог наноса;

5.3. да, у периоду наиласка великих вода, Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да постројењем и евакуационим објектима и уређајима "Власинске ХЕ" управља у складу са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода;

5.4. да се, редовно врши испитивање квалитета вода, осматрање водостаја, мерење протока воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационих простора. Податке о испитивањима квалитета вода, стању и степену испуњености акумулационих простора редовно достављати Министарству надлежном за послове водопривреде, јавном водопривредном предузећу и РХМЗ-у;

5.5. да у складу са Водопривредном основом Републике Србије ("Сл.гласник РС" бр.11/2002) коришћење вода из акумулација система "Власинске ХЕ", које се до сада користило првенствено за производњу електричне енергије, треба предвидети и за снабдевање водом насеља у

општинама Владичин Хан и Сурдулица, и по потреби за задовољење корисника Пчињског подистема, у склопу Подсистема Власинско језеро (страна 44. тач.4.2 Комплексни јединствени систем водоснабдевања, Регионални системи водоснабдевања, 2) Подсистем Власинско језеро);

5.6. да режим рада и управљање акумулацијом за потребе производње електричне енергије и друге кориснике, усклади и прилагоди режиму вода, а нарочито у погледу заштите и очувања квалитета вода;

5.7. да Огранак "ХЕ Ђердап" треба да све објекте, уређаје и хидромашинску опрему, којима се обезбеђује пројектовани режим управљања акумулацијом, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, евакуација великих вода, обезбеђење минималних одрживих протока, и протока за друге кориснике за водоснабдевање, и сл. редовно одржава у исправном стању и о томе води ажурну евиденцију кроз дневник рада;

С тим у вези, потребно је и у периоду важења ове водне дозволе израдити одговарајућу техничку документацију и извршити санационе радове припадајуће бране Власина – преливна конструкција, инјекциона галерија, темељни испуст и куле затворачнице са аспекта безбедности и довођења у функционално стање;

5.8. да је Огранак "ХЕ Ђердап" дужан да евентуалне интервенције на свом објекту, које се изводе у зони постојећих водних објеката или у зони природног корита водотока, планира и изведе на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и режима тока;

5.9. обавезује се Огранак "ХЕ Ђердап" да спроводи мониторинг, предузима све мере и радове како не би дошло до загађења воде и спречи настајање акцидентног загађења акумулације и да све негативне последице и штете настале због нестручног одржавања система објеката, непредвиђених случајева, хаварија, одмах санира, настале штете и узроке отклони о свом трошку;

5.10. обавезује ее Огранак "ХЕ Ђердап" да унапређује систем управљања објектима, уређајима и хидромашинском опремом „Власинских електана“, обнавља и одржава у исправном стању објекте за техничко осматрање, хидролошке и метеоролошке станице, унапређује и обезбеђује поузданост и континуитет у прикупљању, обради и аквизицији података, развија и унапређује хидроинформациони систем – ХИС Власина за управљање режимом рада акумулације, успостави једнозначне везе хидролошких података (Q-H криве) како би се обезбедило поузадано праћење и контрола условљених ограничења у смислу захватања вода и обезбеђивања минималног одрживог протока и др.;

5.11. Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да редовно плаћа накнаду за коришћење вода;

5.12. у случају битне измене хидролошких услова или на други начин проузроковане измене режима вода, прибавити нову водну дозволу;

5.13. да се на крају важења ове водне дозволе уради Извештај (Стручно мишљење) са детаљним приказом реализованих активности из прописаних услова из ове водне дозволе (обезбеђивање техничке исправности објеката система, управљање режимом рада акумулације, спровођење потребних мониторинга, праћење стања запуњености акумулације и др.).

5.14.да се благовремено покрене процедура прибављања нове водне дозволе, са новим роком, како би престанком важности ове, ступила на снагу нова.

О б р а з л о ж е њ е

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ АД, Огранак ХЕ "ЂЕРДАП", "Власинске хидроелектране", Сурдулица, је поднео захтев овом Министарству, за издавање водне дозволе са новим роком важности за захватање и коришћење вода Власинског хидросистема, за коришћење вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице "Врла 1'", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власинских хидроелектрана" (без ПАП Лисина), који је евидентиран у писарници управе за заједничке послове републичких органа под горњим бројем.

Уз захтев је приложена следећа документација:

1. Попуњен О-5 образац захтева за издавање водне дозволе
2. Основни подаци о подносиоцу захтева и радовима,;
3. Решење о издавање водне дозволе број 325-04-00011/2021-07 од 18.01.2021.године са роком важности до 18.01.2023. године;
4. Извештај о испуњености услова за издавање водне дозволе, број 2371/1 од 07.03.2023.године, издат од ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава" - Ниш;

5. Записник о извршеном инспекцијском прегледу, сачињен од Водне инспекције – Одсек водне инспекције Лесковац за система Власинских хидроелектана, број 924-270-325-1/2023-07 од 13.01.2023.год.

6. Извештаји о испитивању квалитета површинске воде број 02-605-III/1 od 28.03.2022 и 02-241-VI/1 од 15.06.2022, урађени од Института за заштиту на раду. Нови Сад;;

7. Извештај о стању хидромеханичке опреме система Власинских хидроелектана, Огранак "ХЕ Ђердап" – сачињен од руководиоца одељења Извршења Драгољуба Илића, дипл.инж, од 22.12.2022.год;

8. Елаборат снимљених попречних профила акумулације „Власина“ урађен од предузећа „GEOMER-GROUP“ doo из Београда, септембар 2015;

9. Анализа резултата оскултационих мерења грађевинских објеката за 2019, 2020 и 2021. годину, урађена од Института за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2022.године;

10. Изјава Огранак "ХЕ Ђердап" о количинама захваћене воде на годишњем нивоу за 2022.годину за систем Власинских хидроелектрана (без ПАП Лисина) а добијена је вредност билансном једначином за систем Власинских хидроелектрана (без ПАП Лисина);

11. Оперативни план за заштиту, спасавање и одбрану од поплава за Власинске ХЕ, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, јануар-2020. године;

12. Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана ХЕ „Врла 1“, ХЕ „Врла 2“, ХЕ „Врла 3“ и ХЕ „Врла 4“, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, Београд,2023. године;

13. Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима на хидроенергетском систему „Власина“ приложен у оквиру Стручног мишљења за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана;

14. Елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода на хидроенергетском систему „Власина”, приложен у оквиру Стручног мишљења за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана.

На основу приложене и расположиве документације у архиви овог министарства констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде , шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде је у оквиру својих надлежности донело Решење о издавању водне дозволе, у складу са одредбама чл. 122-126. Закона о водама. На основу чл.14, према намени водни објекат је припадности под 1-уређење водотока, чл.15. објекат припада типу 1-брана са акумулацијом, у складу са чл.117. На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

Најближи водоток: река Врла, подслив Јужна Морава, водно подручје Морава чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Река Врла, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстана у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10).

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Плана управљања водама (Уредба Владе РС – „Сл.гласник РС број 33/2023 од 26.04.2023. документ доступан на интернет страници РДВ), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 74/2011 ;
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 96/10 ;
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016..

Хидроенергетски систем „Власина” чине акумулације Власинско језеро (запремине 165x10^6 m^3) и акумулација Лисина (запремине 9,3 x10^6 m^3), са системом канала и тунела, којим се доводи вода у Власинско језеро а из језера у четири хидроелектране ХЕ „Врла 1-4“. Акумулирање воде се врши и у

три компензационе акумулације уз ХЕ „Врла 2, 3 и 4“. Ове акумулације служе за дневно изравнање вода.

Концепција коришћења вода у систему Власинских хидроелектрана се састоји из превођења вода из горњег дела слива реке Власине и сливова Божичке и Лисинске реке у слив реке Врле, која се даље користи у четири хидроенергетске степенице „Врла 1“, „Врла 2“, „Врла 3“ и „Врла 4“.

Хидроенергетски систем „Власина“ има инсталисани проток од 18,5 m^3/s, инсталисану снагу 125,9 MW и просечну годишњу производњу од 295 GWh/год.

Брана „Власина“ је насута брана са глиненим језгром у средини насипа. Основне карактеристике бране су следеће:

- грађевинска висина 34,3 m
- висина над тереном 25,7 m
- дужина у круни 239,0 m
- ширина у круни 5,5 m
- ширина у стопи 139,28 m
- дебљина језгра у врху3,0 m
- дебљина језгра у стопи 12,0 m
- узводни нагиб 1 : 2—1 : 3
- низводни нагиб 1 : 2
- кубатура насипа 332 000 m^3
- кубатура језгра 33 000 m^3

Темељни испуст, тунел пречника 1,6 m дужине 115 m, је на десној страни, са два затварача, пропусне моћи 25m^3. Површински прелив је на левој страни бране.

Брана „Врла 2“ се налази код ХЕ „Врла 1“. Брана је насута каменом, са узводним екраном од ливеног асфалта који је заштићен бетонским плочама. Максимална пропусна моћ темељног испуста је 60 m^3/s.

Карактеристике бране су следеће:

- грађевинска висина 23,3 m
- висина над тереном 22,0 m
- дужина у круни 80,5 m
- ширина круне 6,5 m
- ширина у стопи 66 m
- узводни нагиб 1:1,4
- низводни 1:1,5
- кубатура насипа 3400 m3

Хидроелектрана „Врла 3“ нема сопствену брану, већ се снабдева из подземне акумулације.

Хидроелектрана „Врла 4“ нема сопствену брану, већ се снабдева из каналске акумулације у Масурици.

Највећи доводни канали до језера су:

-канал "Стрвна" дугачак 16 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 11,3 милиона m^3;

-канал "Чемерник" дужине 14,8 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 10 милиона m^3;

-канал "Јерма" која доводи око 3 милиона m^3, кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

-канал "Божица" са два тунела, који доводи око 17,3 милиона m^3 , кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

Електране "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4" имају следеће основне карактеристике:

1. "Врла 1" за свој рад користи висинску разлику од 343 m. До улазне грађевине вода долази отвореним каналом дужине 630 m, трапезастог облика, а одатле тунелом, дужине 2.065 m и цевоводима под притиском дужине 1.330 m.

2. "Врла 2"-овај систем почиње акумулационим басеном запремине 100 хиљада m^3, одмах испод "Врле 1". Брана је висине 23 m, дужине 80,5 m. Вода се доводи тунелом дужине 3.568 m.

3. "Врла 3" је лоцирана у селу Масурица, и ту су изравнати дотоци реке Врле, Романовске реке и Масуричке. Акумулација за изравнавање вода се састоји од лавиринта подземних, хоризонталних и вертикалних тунела, укупне дужине 2.000m, са укупним капацитетом од 50 хиљада m^3.

4. "Врла 4" је четврта степеница у систему. У њу се доводе поред претходно изравнатих и преостале воде Масуричке реке и неких мањих потока. Изравнавање вода за "Врлу 4" решено је проширењем канала у Масуричком пољу (450x100x1,75)m, чиме је акумулирано 60 хиљада m^3 плус 20 хиљада m^3 коришћењем осталих канала.

Искоришћене воде се отвореним каналом упуштају у реку Јужну Мораву.

На десној обали, уз брану „Власина" успостављено је аутоматско мерење нивоа воде које се обавља помоћу савремених мерача нивоа воде OTT PLS (који имају и могућност мерења температуре воде) и Rittmeyer MPB. Аутоматски мерач нивоа воде OTT PLS омогућава брзо регистровање промене притиска воденог стуба. Мерач је уграђен на коти 1209,01 mnm. Аутоматски мерач нивоа воде Rittmeyer MPB је уграђен на коти 1205,56 mnm. Аутоматска хидролошка станица је повезана на систем за аутоматску аквизицију података.

На брани „Власина" је успостављена аутоматска метеоролошка станица. Станица има уграђен сопствени систем за аквизицију који омогућује, осим архивирања мерних података, и различите врсте статистичких обрада података карактеристичних за метеоролошка мерења

На каналима „Јерма", „Стрвна" и „Чемерник" постоје хидролошке станице за мерење уведене воде у Власинско језеро.

На реци Власини, низводно од бране Власина, изведен је мерни профил за мерење минималног одрживог протока.

Списак хидролошких станица- систем Власинских ХЕ (систем ХЕ „Врла 1-4")

ID	мерно место	X	Y
0	Излаз из Божичког тунела	7611839	4726908
1	Захват Врле код ХЕ Врла 1	7605936	4726132
2	Захват Градског потока	7606123	4726431
3	Битврђа	7602923	4729501
4	Захват Врле код ХЕ Врла 2	7602902	4727916
5	ХЕ Врла 2 Qерр	7602379	4728042
6	Захват Романовске	7598840	4725586
7	Захват Масуричког канала	7596911	4725452
8	Захват Масуричке реке	7595695	4725963
9	Захват за водовод Владичин Хан	7592500	4724938
10	Захват за водовод Сурдулица	7596823	4725814
11	Масурица Qерр	7595636	4726077
12	КГВ ХЕ Врла 4	7594206	4725456
13	КГВ ХЕ Врла 3	7597076	4725592
14	КГВ ХЕ Врла 2	7605638	4726288
15	КГВ В.језеро улазна грађевина	7608889	4726679
16	КГВ В.Језеро брана	7609378	4734564
17	Канал Јерма	7612427	4734093
18	Канал Стрвна	7609508	4734533
19	Канал Чемерник	7609058	4734570
20	Брана Власина Qерр	7609021	4734743
21	Црна Трава	7606660	4741602
22	Стрвна H1	7608902	4735833
24	Чемерник H1	7608325	4735689
25	Чемерник H2	7606722	4738298
26	Јерма H1	7612618	4735698
27	Излаз из тунела Дејанова река	7613964	4724808
28	Божица H3	7613994	4724682
29	Божица Q стари довод	7615168	4724825
30	Божица H2 стари довод	7615139	4725066

31	Божица H1 стари довод	7616080	4726018
32	Захват Пуста Река	7618139	4723517

Испуњеност услова из претходне водне дозволе:

Обезбеђење минималних одржавих протока, као и обавеза да се систематски врше мерења количина вода, низводно од захватних грађевина (услови 5.1 и 5.2.)

На основу расположивих мерења водостаја и хидрометријских мерења на ХС Црна Трава се може добити да је просечно протицање воде било око 120-150 l/s, с тим што постоје сушнији периоди када је овај проток значајније мањи.

За хидролошку станицу низводно од бране ХЕ „Врла 2“ на реци Врли нису били расположиви подаци о водостајима па се не може дати оцена испуњености услова из претходне водне дозволе.

На ХС Масурица, на основу расположивих мерења водостаја и хидрометријских мерења се може добити да је просечно протицање воде било у оквиру доста ниских вредности, с тим што је уочен проблем са напоном батерије, па је констатовано да је то узрок непоузданих мерења и да се као таква не могу користити.

Успостављене су три хидролошке станице (на реци Власини у Црној Трави, на реци Врли низводно од ХЕ „Врла 2“ и на Масурици низводно од захвата за ХЕ „Врла 4“) али на њима постоје проблеми у вези систематских мерења (прекиди у раду, проблеми са напоном батерије) тако да се може констатовати да овај услов из водне дозволе у претходном периоду није био у потпуности испуњен

Расположиви подаци нису комплетни и не може се поуздано закључити да ли је константно поштован прописан услов који обавезује корисника да у сваком тренутку поштоје прописане вредности минималног одрживог протока.

Израда Правилника о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система на сливовима (услов 5.3)

ЈП ЕПС, Огранак ХЕ Ђердап је урадио Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода. Овај Правилник се налази у прилогу Стручног мишљења.

Израда Извештаја са детаљним приказом анализа и разматраним тенденцијама развоја свих процеса насталих режимима експлоатације, са дугорочним прогнозама развоја праћених феномена и оценом мера које треба предузети да би се умањили или неутралисали неповољни утицаји а повећали позитивни утицаји (услов 5.4)

У оквиру Стручног мишљења су урађене стручне анализе које су тражене горе наведеним условом из водне дозволе, па се може констатовати да је овај услов испуњен.

Израда Програма праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулација, пражњења и чишћења наталоженог наноса (услов 5.5)

У оквиру Стручног мишљења су дате смернице за израду Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулације, пражњења и чишћења наталоженог наноса које се налази у прилогу Стручног мишљења, па се може констатовати да овај услов није испуњен, али се такође може констатовати да је започето испуњавање овог услова.

Усклађеност управљања постројењем и евакуационим органама са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода (услов 5.6)

Правилник је израђен почетком 2023. године у оквиру документације – Стручног мишљења, из ког разлога се не може дати оцена испуњености овог услова у периоду важења претходне водне дозволе.

Из документације се може уочити да из акумулације „Власина“ није било преливања воде, што указује да у периоду важења претходне водне дозволе није било активности на спровођењу одбране од поплава, као ни ванредних ситуација као последице појаве великих вода.

Обавеза да се редовно врши испитивање квалитета вода, осматрања водостаја, мерење протока воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационих простора и да се подаци редовно достављају надлежним органима и институцијама (услов 5.7)

У периоду важења претходне водне дозволе Огранак ХЕ Ђердап је редовно вршио осматрања водостаја и мерење протока воде. Мерење стања и степена испуњености акумулационог простора акумулације "Власина" је извршено 2015. године (као нулто мерење) и после тога није било мерења, па се може констатовати да је услов делимично испуњен.

Такође у односу на остале услове може се констатовати да је управљач - корисник Огранак ХЕ „Ђердап" све објекте за успоравање, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, за евакуацију великих вода, испуњење минималних одрживих протицаја, мерну опрему и уређаје и сл. редовно одржавао у исправном стању и да се о томе води евиденција.

У периоду важења претходне водне дозволе (2021-2022) нису вршени санациони радови на одржавању функционалног стања објеката на брани „Власина". Такође, није било интервенција на објектима у зони постојећих водних објеката или зони природног корита водотока које би евентуално угрозиле стабилност објеката и режим вода.

Извештај Јавног водопривредног предузећа је у прилогу аката са констатацијама које су прихваћене.

Записником на лицу места водни инспектор је констатовао стање објеката и режим рада, као и начин коришћења истих у односу на техничку документацију и услове из водне дозволе.

Водна дозвола се издаје на основу чл.122. Закона о водама подносиоцу захтева, са датим условима у диспозитиву решења. Важност водне дозволе је дефинисана чл.122 ст.5 и решено је у тачки 2. диспозитива решења. Право по основу водне дозволе се не може пренети на друго лице без сагласности овог органа, чл.125, и дато је условоом број 3. диспозитива решења. Услов број 5.1. диспозитива решења је дат у складу са чл. 81. Услов број 5.14. диспозитива решења је дат на основу чл.122. Закона о водама, и Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и извештаја у поступку издавања водне дозволе, ("Сл.гласник РС" бр. 72/2017, 44/2018 и 12/2022) који се подноси најкасније два месеца пре истека рока важење водне дозволе. У року важности ове дозволе неопходно је придржавати се задатих услова из диспозитива решења.

На основу напред наведеног и сагледавањем чињеница из приложене документације, стручна служба овог органа је предложила издавање водне дозволе, са условима као у диспозитиву решења.

Решење је уведено у Уписник водних дозвола овог Министарства за водно подручје реке Морава, у складу са Правилником о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл.гласник РС" бр.86/10), што је дато условом број 4. дипозитива решења.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Правна поука: Решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против решења може покренути управни спор код Управног суда Србије, у року од 30 дана од дана пријема решења.

Доставити:
-ЈП "ЕПС", Огранак ХЕ " ЂЕРДАП "
ул. Кеј Раде Цветковић број 15, 17.530 Сурдулица
-Општина Сурдулица, ул. Краља Петра I бр.1
-ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава", Ниш
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРКЕ
Маја Грбић, дипл.правница

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ
Број: 312-01-00639/2018-06
Датум: 23.07.2018.године
Београд
РМ

Министарство рударства и енергетике, на основу члана 72. став 2. Закона о енергетици („Службени гласник РС", број 145/14) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС" број 18/16), на захтев јавном предузећу „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, које заступа в.д. директор Милорад Грчић, у предмету за стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Признаје се право на стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије јавном предузећу „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, матични број: 20053658, ПИБ број: 103920327.

2. Статус произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије стиче се за хидроелектрану: „ХЕ Врла 3", инсталисане снаге 29,37 MW, река Власина, Врла, општина Сурдулица.

О б р а з л о ж е њ е

Јавно предузеће „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, поднело је 03.07.2018.године захтев за стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије за хидроелектрану: „ХЕ Врла 3", инсталисане снаге 29,37 MW, река Власина, Врла, општина Сурдулица.

Странка је уз захтев доставила следећу документацију:

- уредно попуњен образац О3;
- потврду бр. БД 10473/2016 од 06.06.2016. године издату од Агенције за привредне регистре из које проистиче да је „JP EPS BEOGRAD" правни следбеник „Власинских хидроелектрана" Сурдулица, носиоца употребне дозволе за другу фазу хидроелектране „ХЕ Врла 3";
- лиценцу за обављање енергетске делатности производња електричне енергије бр. 0266/17-ЛЕ-ПР од 26.01.2017.године коју је издала Агенција за енергетику Републике Србије;
- решење бр. 351-174/75-04 од 08.12.1975.године издату од општине Сурдулица којим се одобрава употреба друге фазе хидроелектране „ХЕ Врла 3", док је за прву фазу хидроелектране „ХЕ Врла 3" странка доставила изјаву да је изграђена 1955.године пре доношења прописа о изградњи;
- обавештење АД ЕМС-а бр. 492-00-ОРР-153/2018-001 од 15.05.2018. којим се потврђује да је хидроелектрана: „ХЕ Врла 3", прикључена на преносни систем;
- шему мерних уређаја за хидроелектрану: „ХЕ Врла 3".

Ценећи достављену документацију, утврђено је да су испуњени услови из члана 70. Закона о енергетици („Службени гласник РС", број 145/14) и члана 9. Уредбе о условима и поступку стицања статуса повлашћеног произвођача електричне енергије,

привременог повлашћеног произвођача и произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије („Службени гласник РС”, бр. 56/16 и 60/17), па је одлучено као у диспозитиву овог решења.

У складу са тарифним бројем 141. Тарифе републичких административних такси из Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС”, бр. 43/03, 51/03-исправка, 53/04, 42/05, 61/05, 101/05 – др. закон, 42/06, 47/07, 54/08, 5/09, 35/10, 70/11, 55/2012, 93/2012, 47/2013, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17 и 3/18) за захтев за стицање статуса повлашћеног произвођача наплаћена је такса у износу од 1.200,00 динара и за решење по захтеву такса у износу од 2.000,00 динара.

Упутство о правном средству:

Против овог решења може се изјавити жалба Влади Републике Србије у року од 15 дана од дана достављања решења.

МИНИСТАР

Александар Антић

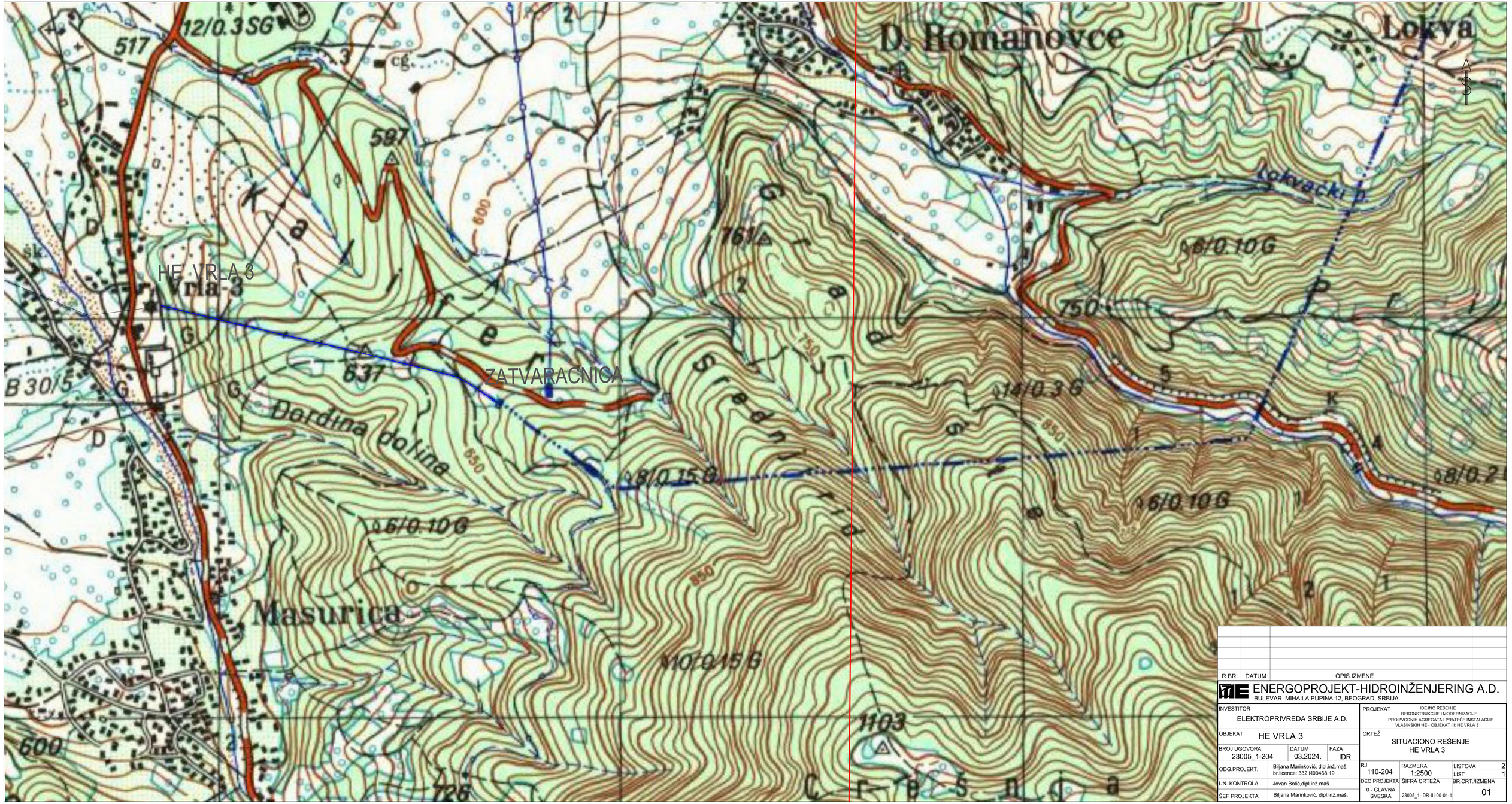
Решење доставити:

1. Подносиоцу захтева
2. Лицу одговорном за вођење регистра повлашћених произвођача електричне енергије у Министарству
3. Архиви

0.12. GRAFIČKI PRILOZI

Spisak crteža

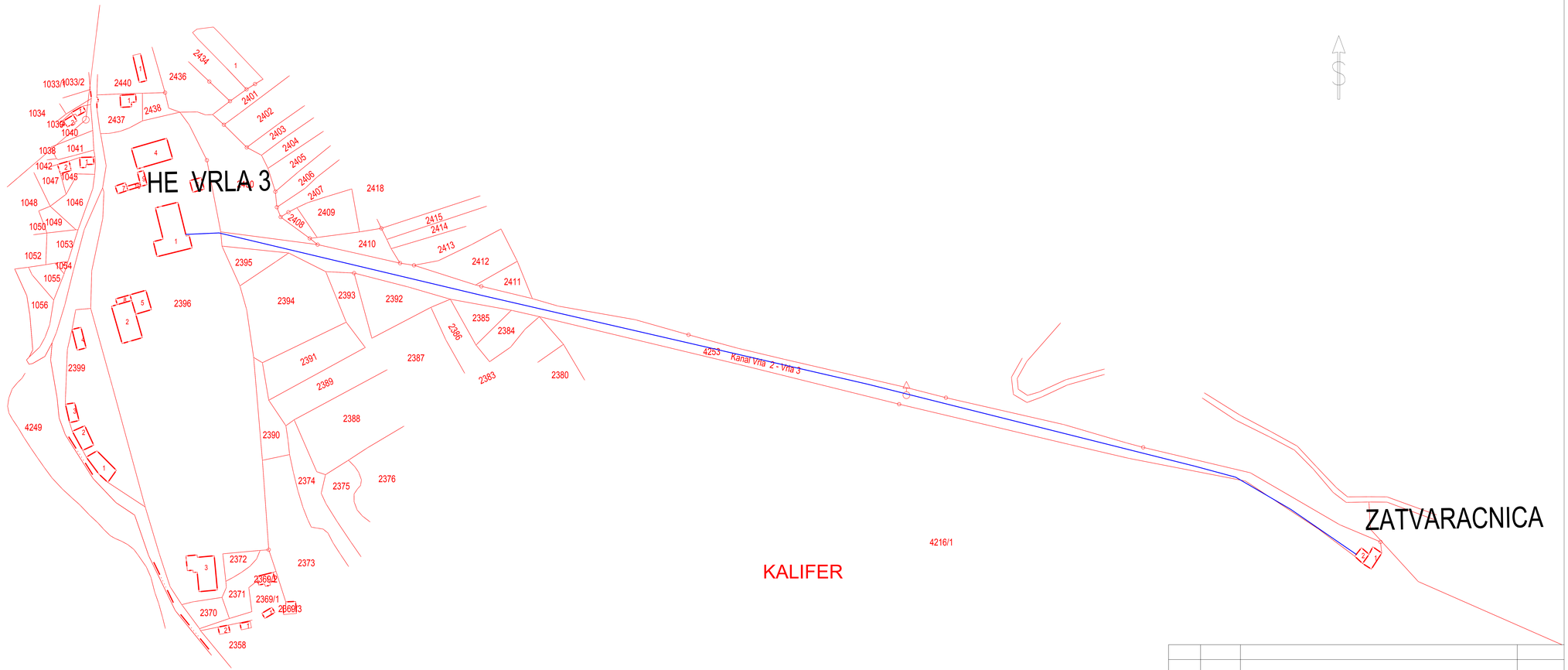
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONO REŠENJE - HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-00-01-1
2.	KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-00-01-2
3.	VLASINSKE HE OSNOVA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-00-02-1
4.	VLASINSKE HE PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-00-02-2
5.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-00-03-1
6.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-00-03-2
7.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE –HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-00-03-3
8.	MAŠINSKA ZGRADA - POPREČNI PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-00-04-1
9.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 502,90 - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-00-05-1
10.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 502,90 - NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	23005_1-IDR-III-00-06-1
11.	MAŠINSKA ZGRADA – ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA- NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	23005_1-IDR-III-00-07-1
12.	MAŠINSKA ZGRADA- ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA - NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	23005_1-IDR-III-00-08-1
13.	GORNJA ZATVARAČNICA - POSTOJEĆE I NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-00-09-1



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

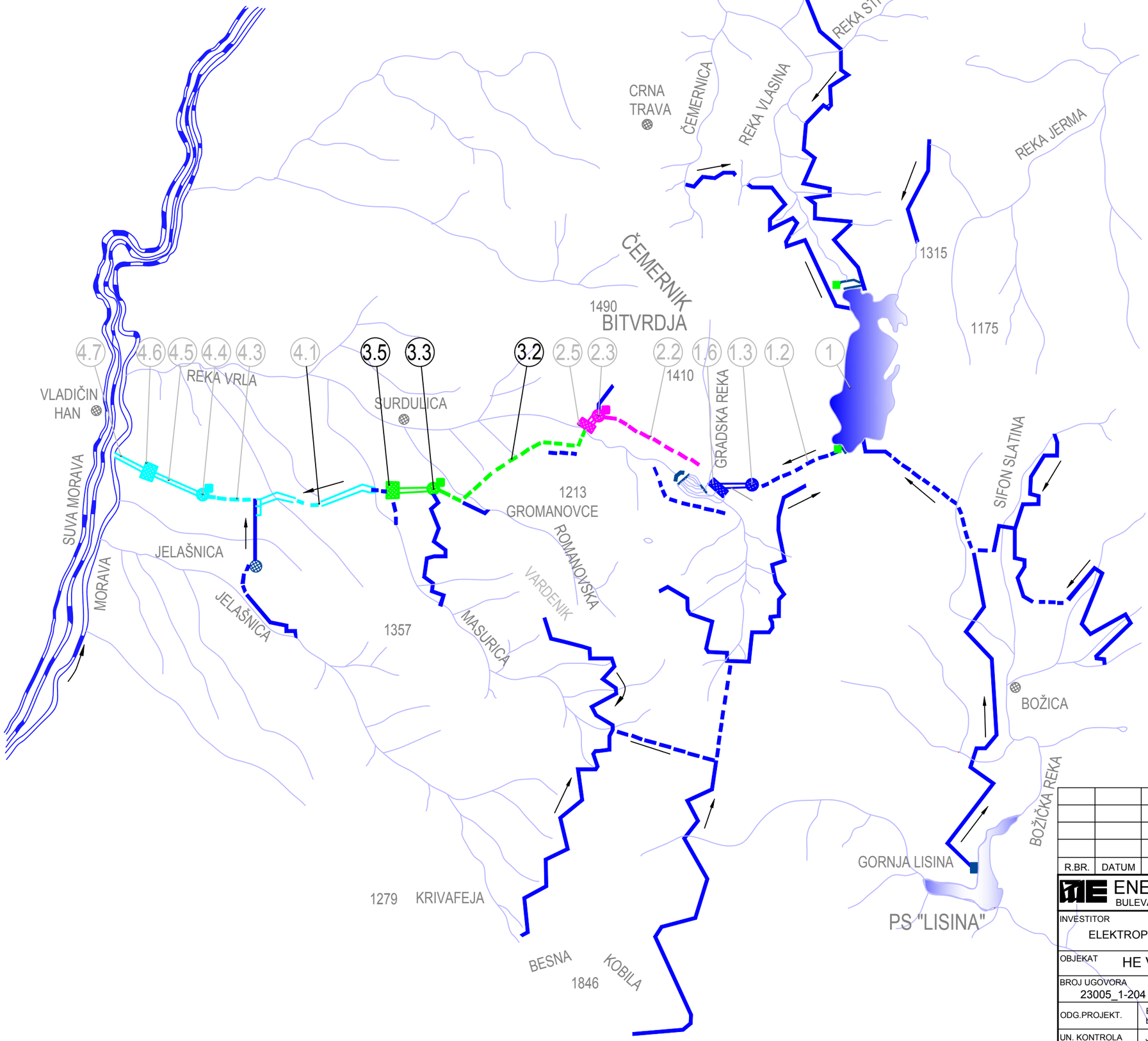
INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: SITUACIONO REŠENJE HE VRLA 3	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19		RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.			LISTOVA: 2 / LIST: 1
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-01-1
			BR.CRT./IZMENA: 01



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3
OBJEKAT: HE VRLA 3			CRTEŽ: KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 3
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I00468 19			RJ: 110-204 / RAZMERA: 1:2500 / LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.			DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-01-2 / BR.CRT./IZMENA: 01
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.			



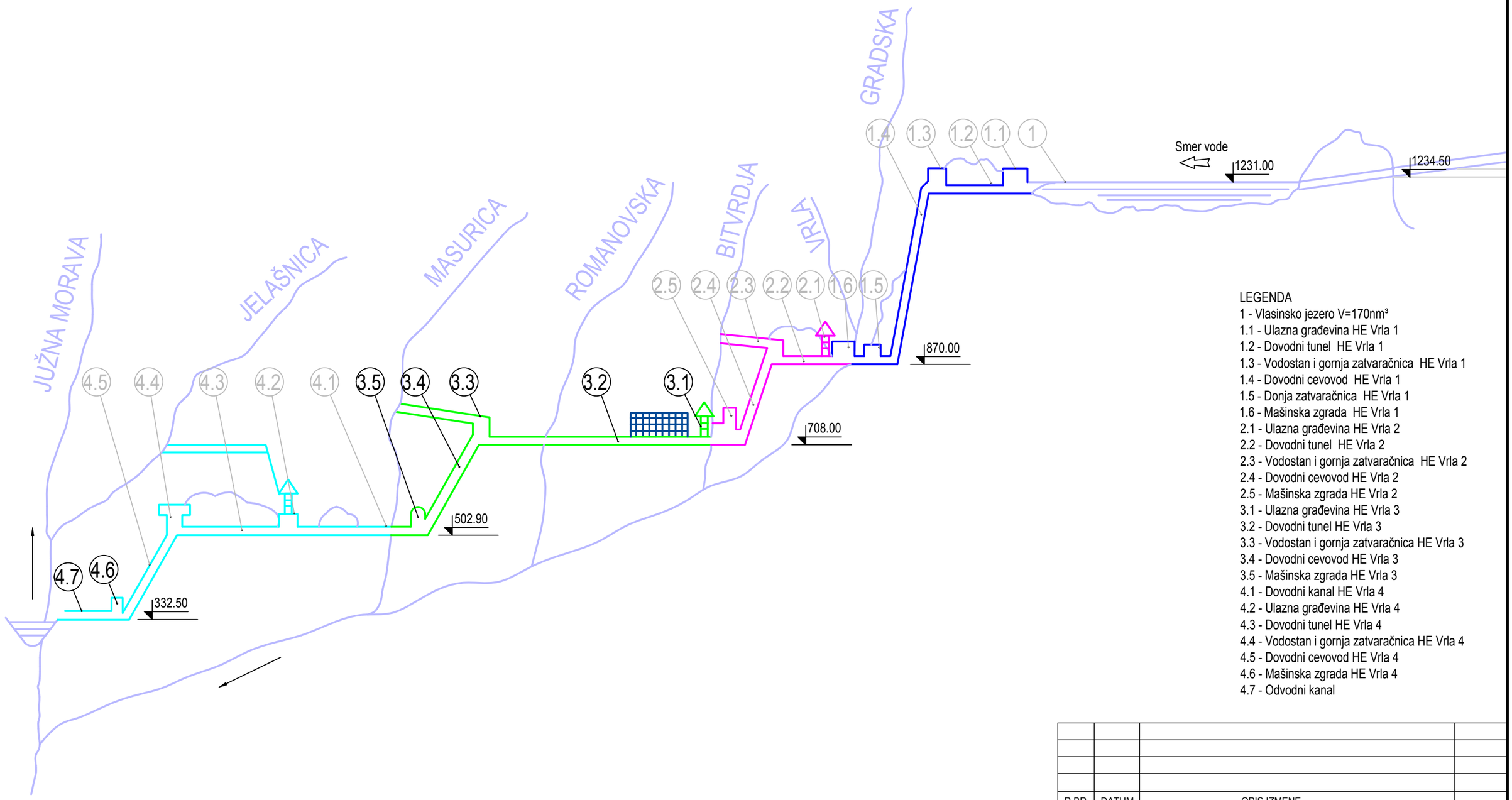
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE- OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: VLASINSKE HE Osnova postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 2 LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-02-1 BR.CRT./IZMENA: 02
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



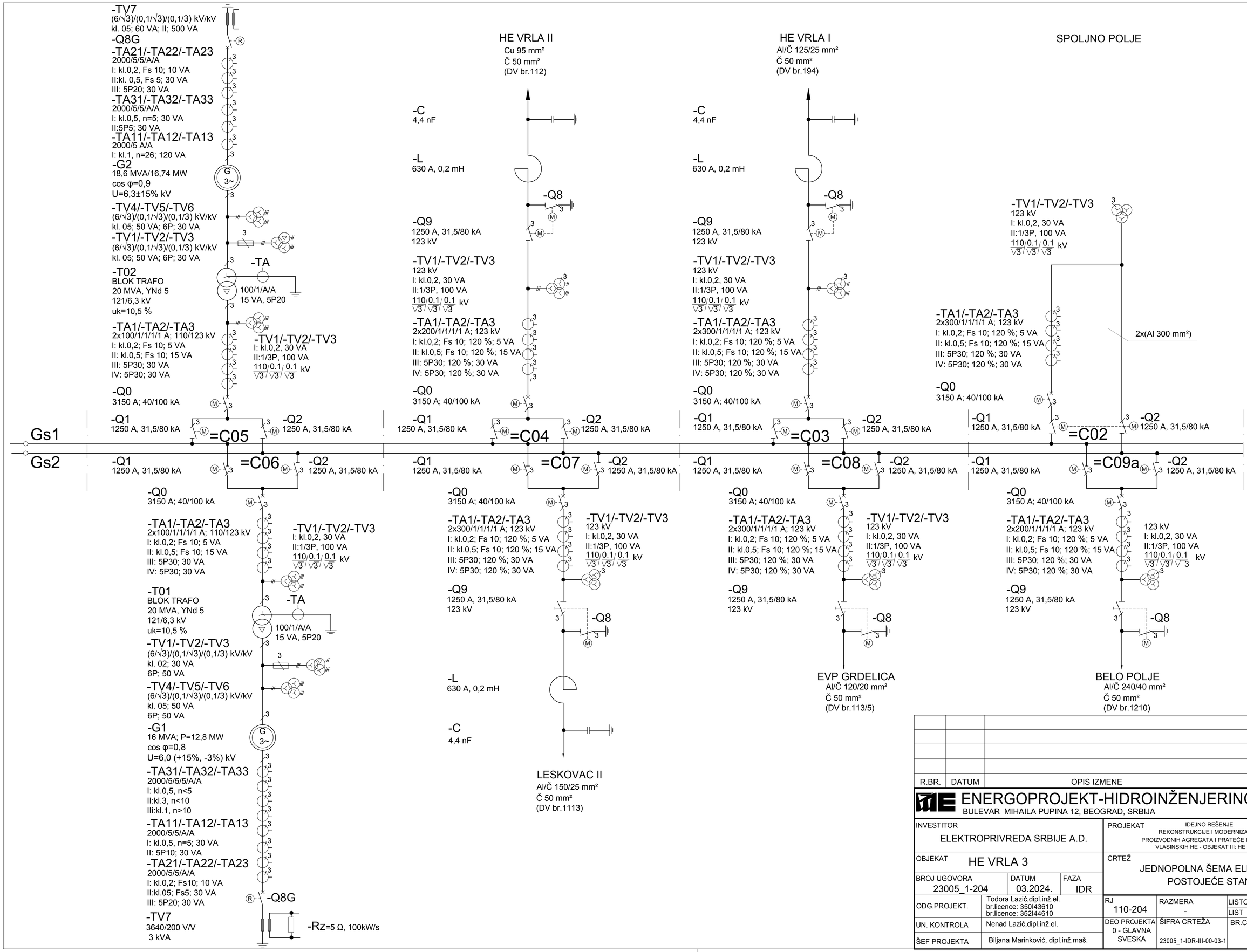
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

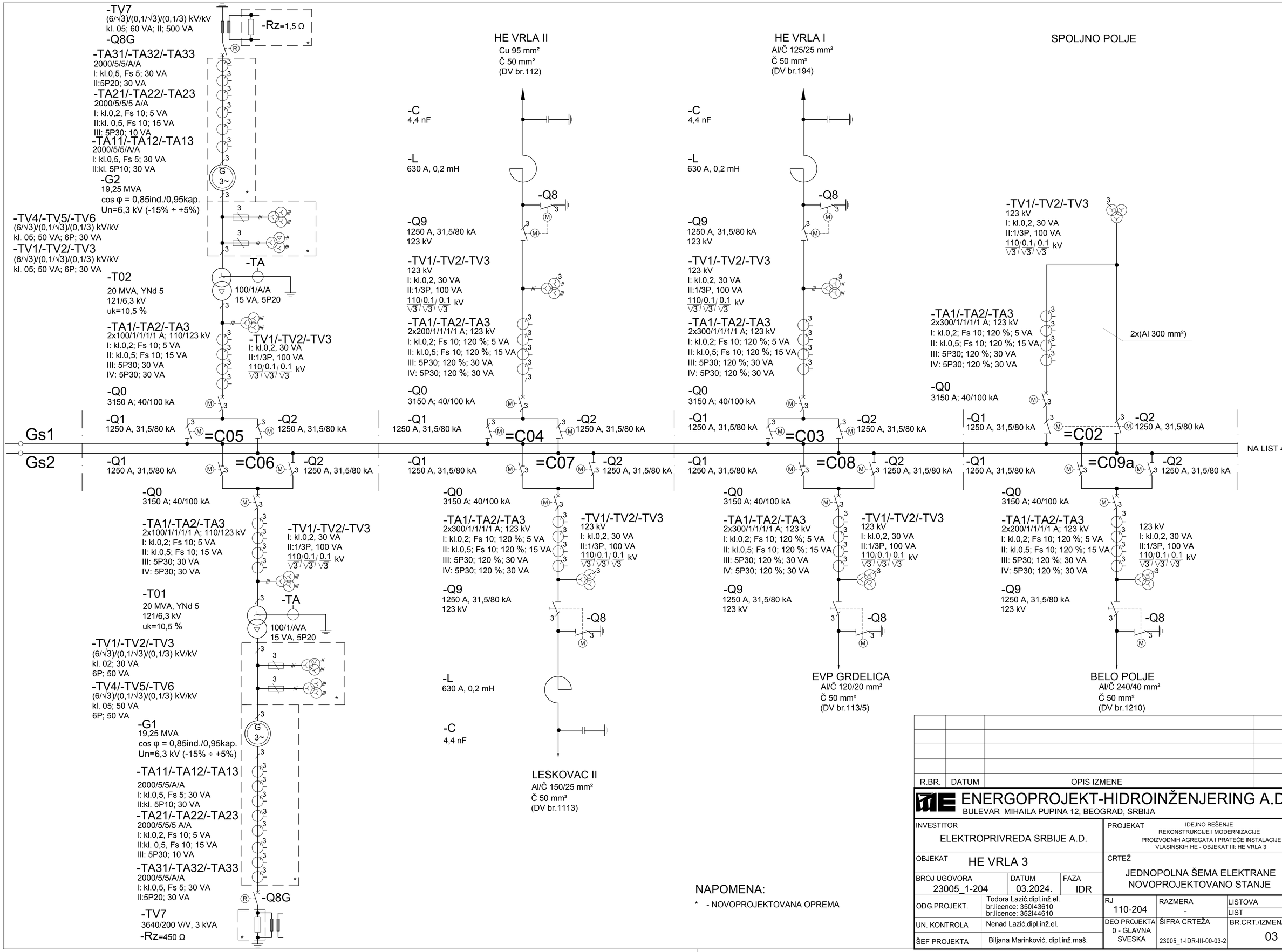
INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE- OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: Vlasinske HE presek postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19		RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-02-2
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		LISTOVA: 2 LIST: 2	BR.CRT./IZMENA: 02



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.: Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610		RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.		DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-03-1
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.			LISTOVA: 3 LIST: 1 BR.CRT./IZMENA: 03



NAPOMENA:

* - NOVOPROJEKTOVANA OPREMA

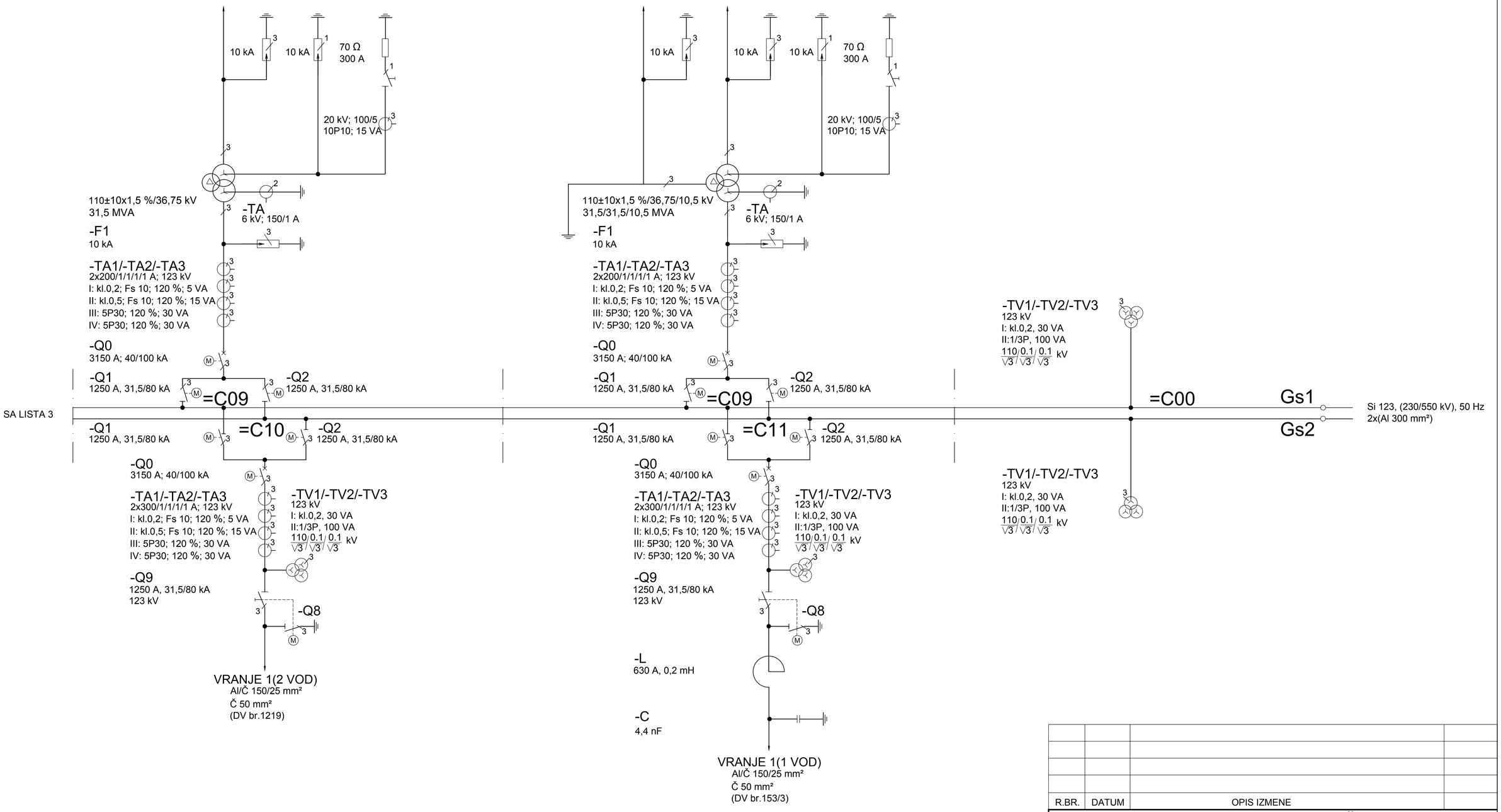
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 3 LIST: 2
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-03-2 BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

TRANSFORMATORSKO POLJE

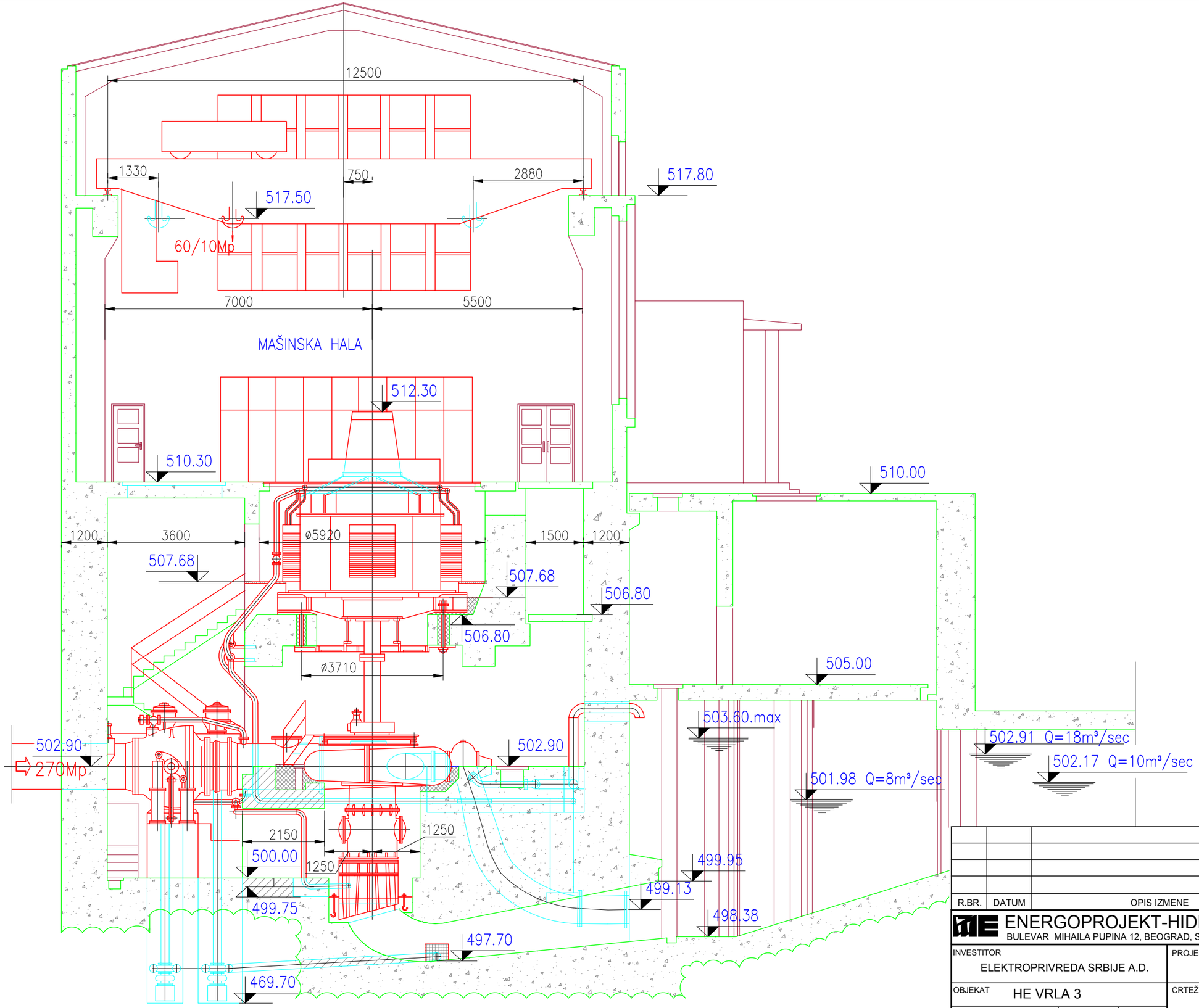
TRANSFORMATORSKO POLJE



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

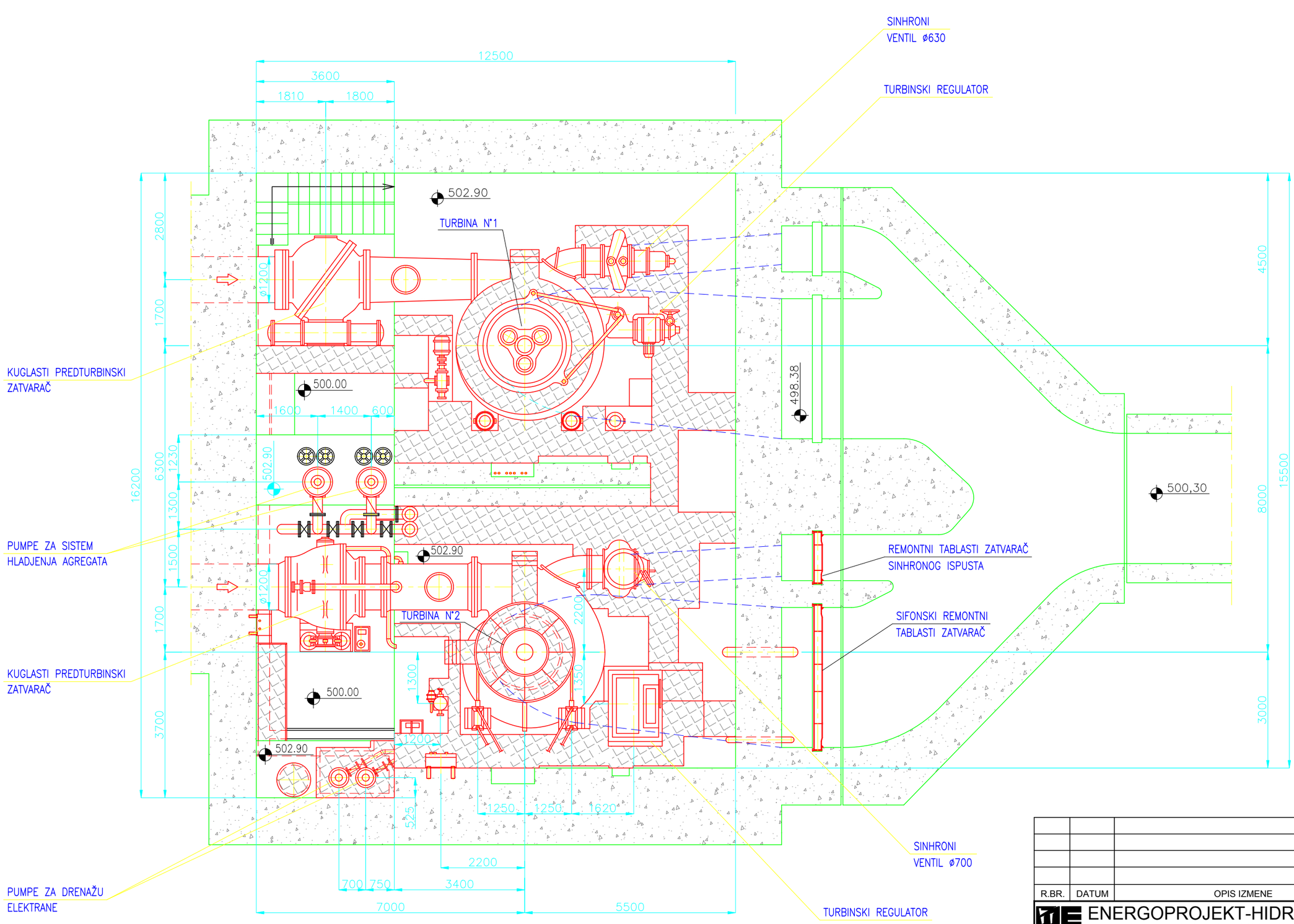
INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE - HE "VRLA 3" -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 3 LIST: 3
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-03-3 BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3	CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA POPREČNI PRESEK POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204 / DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-04-1
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 04
		LISTOVA: 1
		LIST: 1

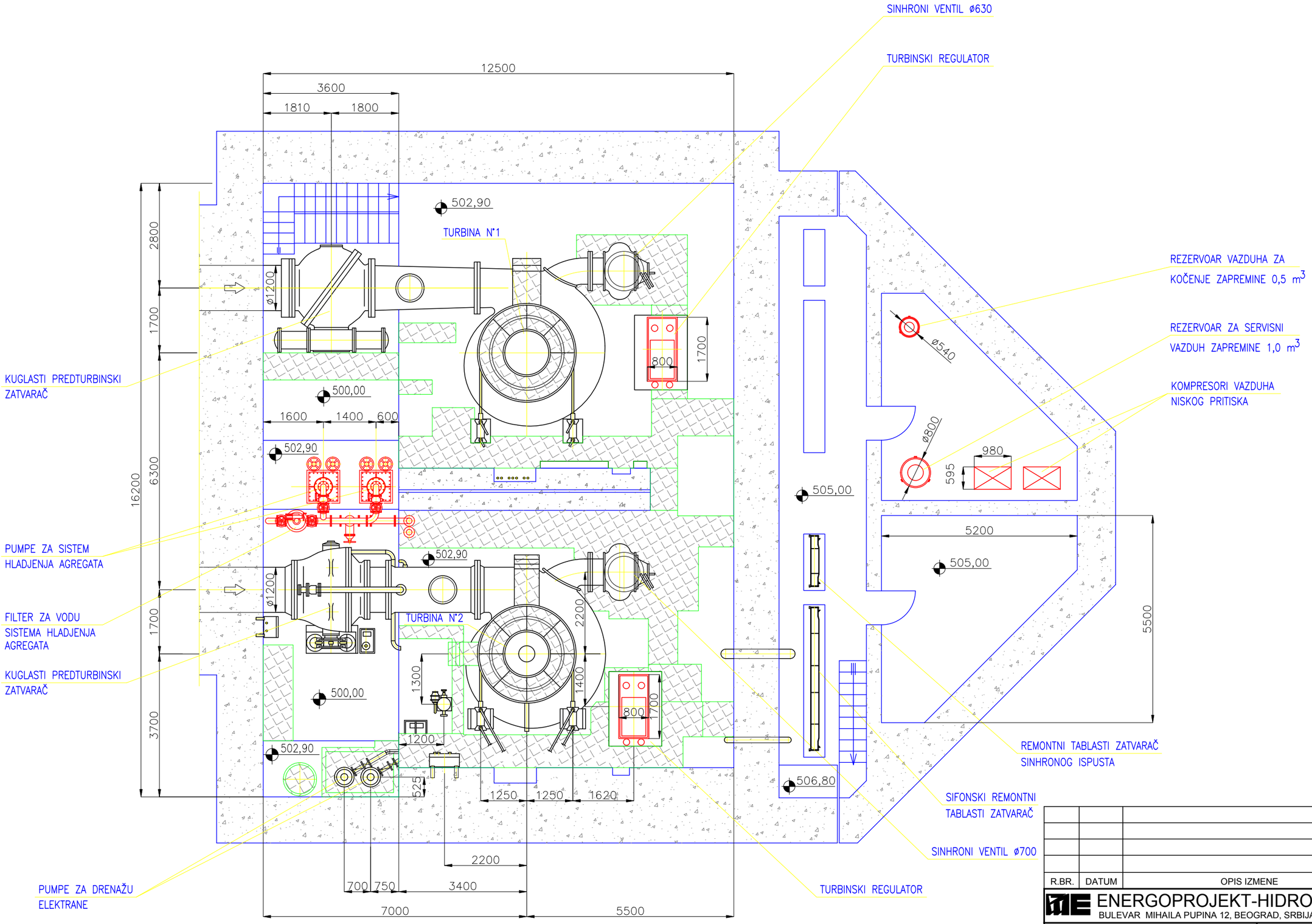


R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 502,90 POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-05-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

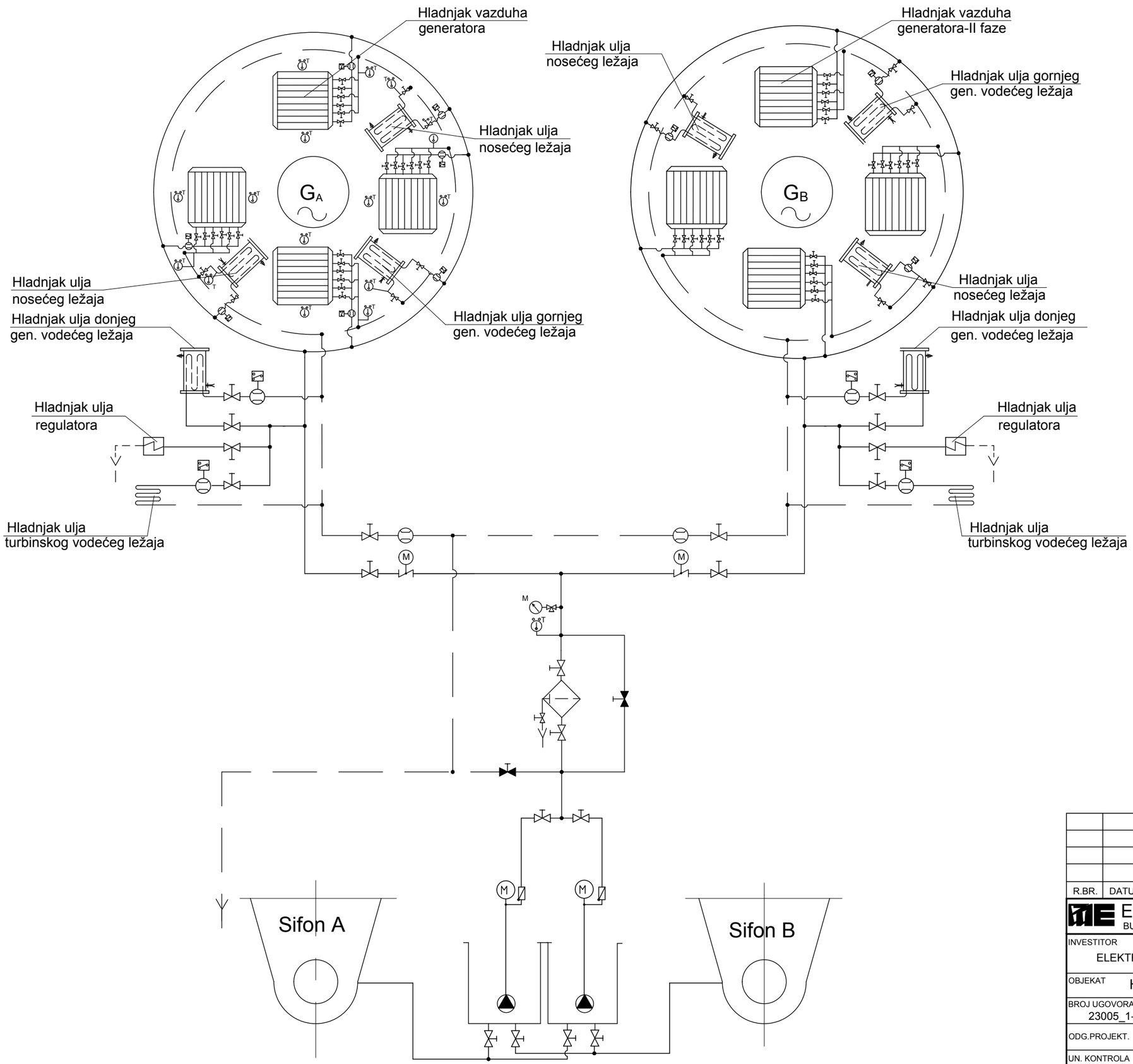
LISTOVA: 1
LIST: 1
BR.CRT./IZMENA: 05



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 502,90 NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-06-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 06	



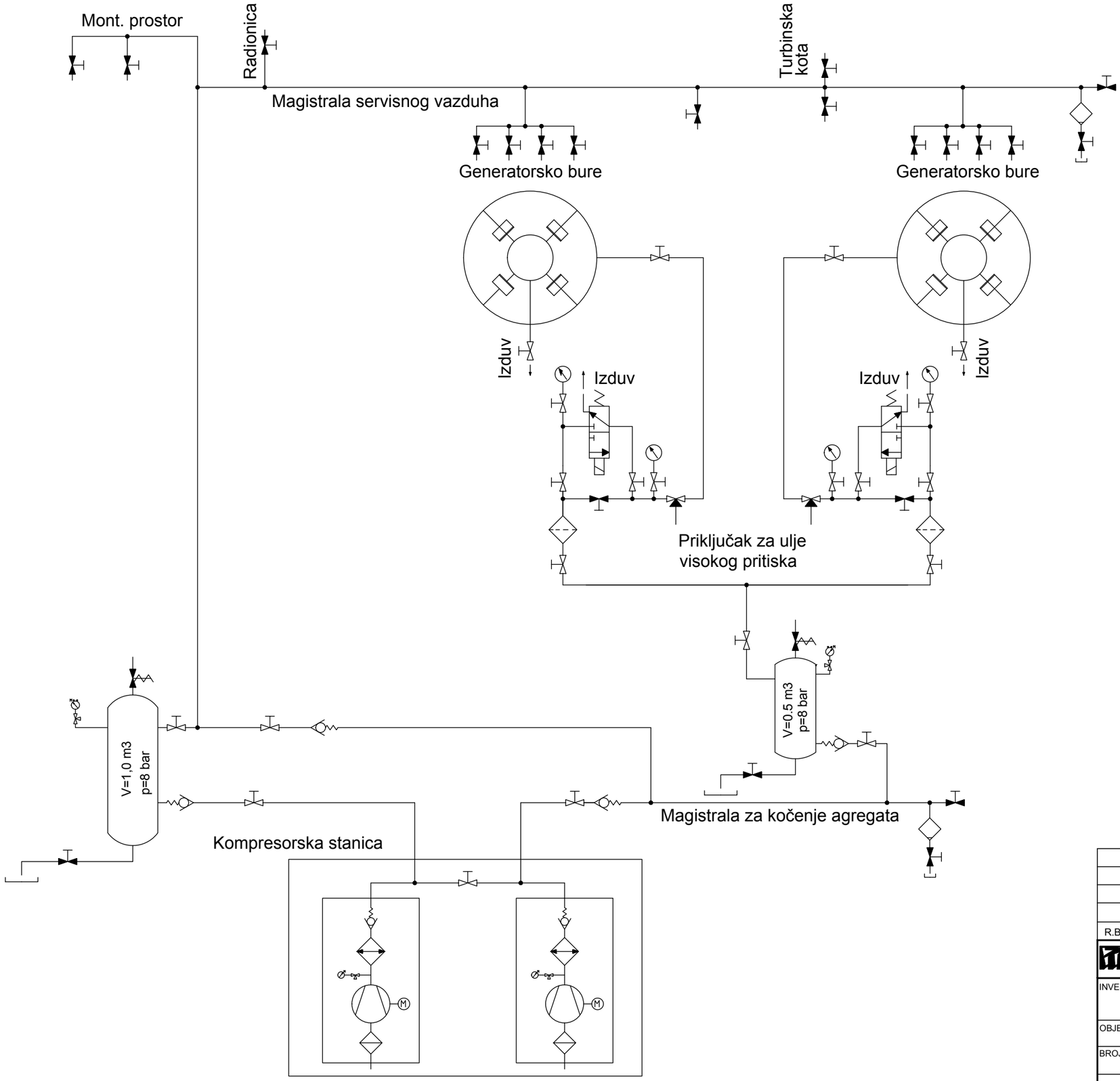
Legenda:

- — Centrifugalna pumpa
- — Nepovratna klapna
- — Filter za vodu
- — Hladnjak
- — Ručni zasun
- — Leptirasti zatv. na el.mot. pogon
- — Indikator protoka sa el.kontaktom
- — Merac protoka
- — Živin termometar
- — Manometar
- — Izlaz u drenažu
- — Hladna voda
- — Upotrebljena voda

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA HLADJENJA AGREGATA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204 / RAZMERA: -	LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-07-1	BR.CRT./IZMENA: 07
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



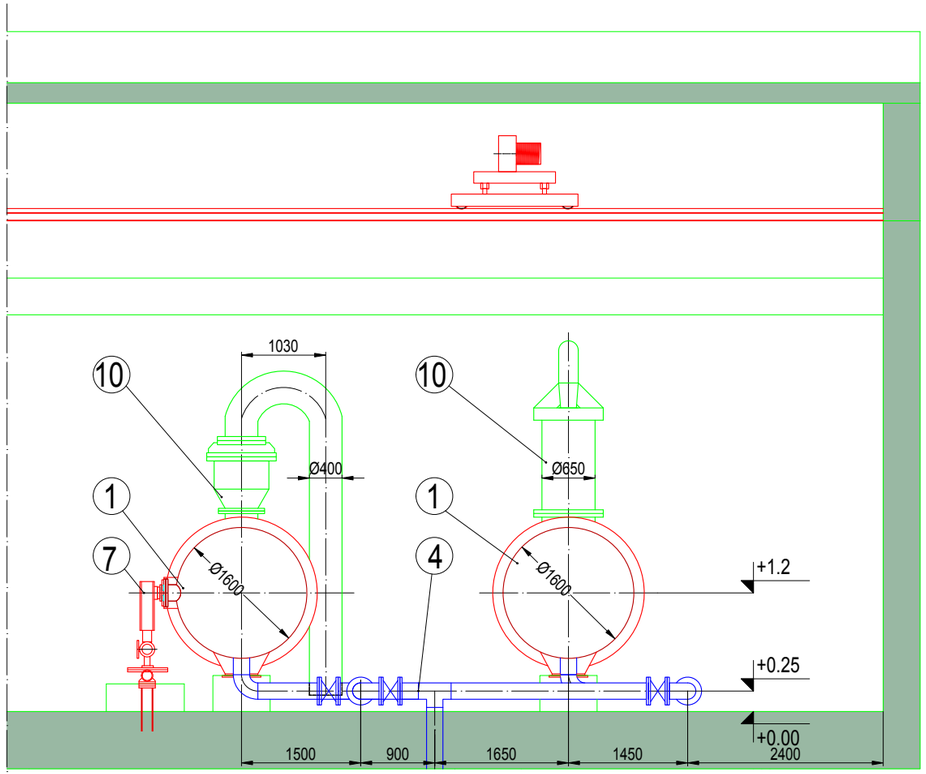
Legenda

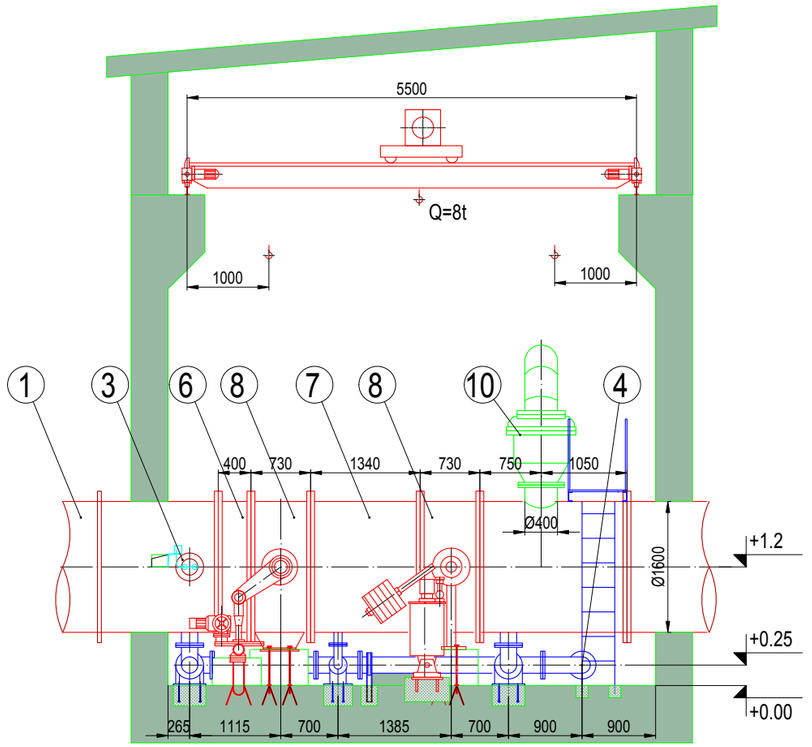
- Kompresor
- Filter (prečistač vazduha)
- Vazdušni hladnjak
- Ručni ventil
- Ručni ventil sa priklj. za pneum alate
- Nepovratni ventil
- Ventil sigurnosti
- Kondenzacioni lonac
- El. kontaktni manometar sa trakastom slavinom
- El. magnetni razvodni ventil
- Trokraki ventil

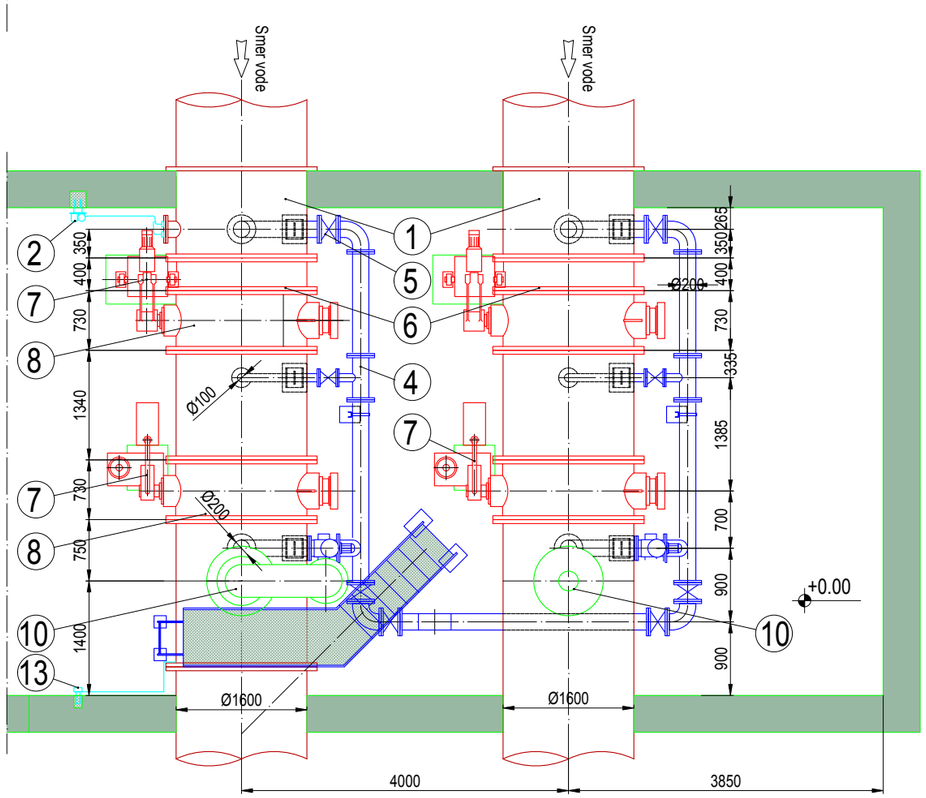
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

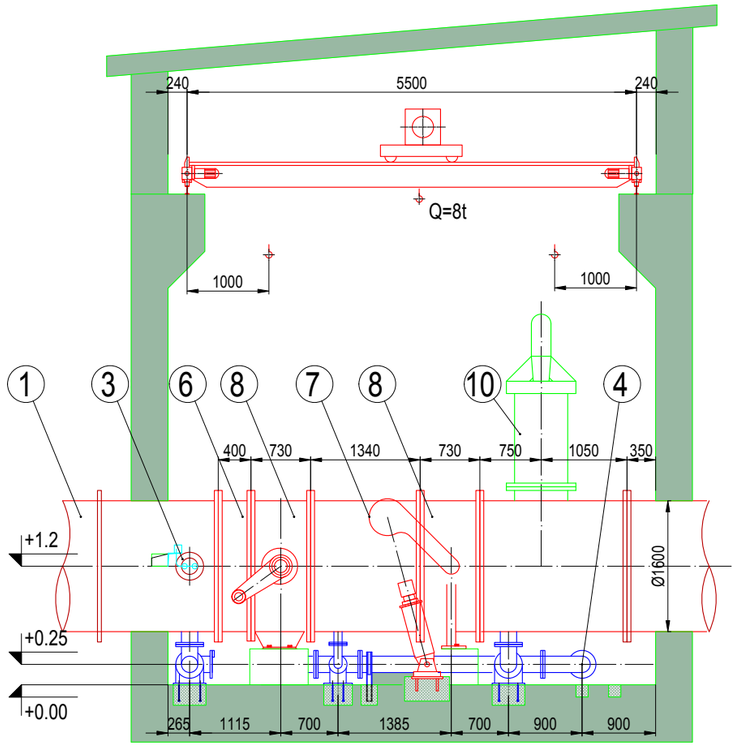
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204 / RAZMERA: -	LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-08-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 08









LEGENDA

1. Cevovod DN1600
2. Diferencijalna zaštita
3. Priključak
4. Pražnjenje cevovoda
5. Zasun DN200
6. MDK DN1600
7. Regulacija zatvarača
8. Leptirasti zatvarač
9. Zasun DN100
10. Vazdušni ventil
11. Penjalice
12. Platforma
13. Manometar

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: GORNJA ZATVARAČNICA postojeće i novoprojektovano stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-00-09-1 / BR.CRT./IZMENA: 09
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT III: HE VRLA 3

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA



23005_1-IDR-III-04-01

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024.

1.1. NASLOVNA STRANA DELA IDEJNOG REŠENJA

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

4- PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:	„„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 3, na katastarskoj parceli br. 2396 i 4253, katastarska opština Masurica, u mestu Surdulica
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Oznaka i naziv dela projekta:	4– Projekat elektroenergetskih instalacija
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine
Odgovorno lice projektanta:	mr Bratislav Stišović, dipl. inž. Direktor
Potpis:	Bratislav Stišović Digitally signed by Bratislav Stišović Date: 2024.04.01 11:52:15 +02'00'
Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.el.inž
Broj licence	350 I 436 10
Potpis:	Todora Lazić Digitally signed by Todora Lazić Date: 2024.04.01 11:50:39 +02'00'
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-III-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.2. SADRŽAJ DELA IDEJNOG REŠENJA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. Naslovna strana dela Idejnog rešenja

1.2. Sadržaj dela Idejnog rešenja

1.3. Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4 Izjava odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4a. Legenda projekta

1.4b. Saglasnost Stručnog Saveta Energoprojekt-Hidrinženjering a.d.

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu dokumenta

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 3, br. kat. parc. 2396 – KO Masurica, br. kat. parc. 4253 – KO Masurica u Mestu Surdulica.

određuje se:

Todora Lazić, dipl.el.inž. Licenca br. 350 I 436 10

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine.
Odgovorno lice/zastupnik:	mr. Bratislav Stišović, dipl.inž., direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-III-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Odgovorni projektanti Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE: HE Vrla 3, br.kat.parc. 2396 – KO Masurica, br. kat. parc. 4253 – KO Masurica u Mestu Surdulica

Todora Lazić, diplomirani elektrotehnički inženjer

I Z J A V LJ U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.inž.el.
Broj licence:	350 I 436 10
Potpis:	
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-III-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4a. LEGENDA PROJEKTA

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

izrađena je u ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 23005_1 zaključenom sa ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D., ul. Balkanska 13, Beograd

UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Todora Lazić, dipl.inž.el. Licenca br. 350 I 436 10
VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	Nenad Lazić, dipl.inž.el Licenca br. 350 H 463 09

1.4b. SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na svojoj 012/2024. sednici održanoj dana 20.03.2024. Stručni savet ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

PREDSEDAVAJUĆI STRUČNOG SAVETA

dr Beličević Vladimir, dipl.inž.

Vladimir Beličević

Digitally signed by Vladimir Beličević
Date: 2024.04.01 11:51:46 +02'00'

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Sadržaj

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 UVOD 3

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana 3

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE 4

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE 9

2 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA 10

2.1 Proizvodni agregati 10

2.2 Sistem pobude generatora 11

2.3 Oprema generatorskog napona 11

2.4 Sopstvena potrošnja elektrane 12

2.5 Sistem električnih zaštita 12

2.6 Sistemi upravljanja agregatima i elektranama 13

2.7 Sistemi trajnog praćenja stanja agregata 13

2.8 Oprema za merenje hidrauličkih veličina 13

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORACUN IZBORA NOVIH GENERATORA – HE VRLA 3 17

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNICKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE–HE VRLA 3 18

3 PREDMER I PREDRACUN RADOVA I OPREME 20

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEZA 24

1 UVOD

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero sa dovodnim kanalima, četiri hidroelektrane Vrla 1,2,3,4 i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1,2,3,4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje.

U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata (u HE Vrla 1 dva agregata sa Pelton turbinom a u HE Vrla 2,3,4 po jedan agregat sa Fransis turbinom), prateća i pomoćna oprema agregata i elektrane, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje Vlasinskih HE, locirano u krugu HE Vrla 3, preko koga su Vlasinske HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1,2,3,4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107miliona m^3, dok HE Vrla 2,3,4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje voda čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hiljada m^3, i za svoj rad, u najvećoj meri, koriste vodu koja dolazi iz prethodne elektrane ali takođe i vode iz međudotoka tj. reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske reke (HE Vrla 3) i Masuričke reke (HE Vrla 3 i 4). Voda se nakon prolaska kroz sve elekrane, na kraju odvodi u reku Južnu Moravu.

Ukupan bruto pad između kote Vlasinskog jezera (1213,00 m) i reke Južne morave (332,50 m), raspoređen je između elektrana, tako da su bruto padovi elektrana sledeći: HE Vrla 1 - 333,0 m, HE Vrla 2 – 158,0 m, HE Vrla 3 - 206,4 m i HE Vrla 4 - 171,1 m.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za I-fazu i 10 m^3/s za II- fazu.

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 56,9 MW, a druge faze 71,8 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 128,7 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW svaki.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Srednji godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

a) Vlasinsko jezero

Izgradnjom nasute brane, visine 31m, nizvodno od izvora reke Vlasine, formirano je današnje Jezero. Dužine je 10 km, a širina dostiže i 2 km. Ukupna zapremina Jezera je 163 miliona kubnih metara, od čega je 56 miliona nekorisna zapremina (mrtav prostor), a 107 miliona kubnih metara korisna zapremina, čija je energetska vrednost 200 GWh.

Brana je nasuta. Visina nad terenom na uzvodnoj strani je 25,7 m. Na brani se nalazi ispust, snabdeven sa dva zatvarača, ručnog pogona. Propusna moć ovog ispusta je 17 m^3 u sekundi i njime se može ispustiti i voda iz mrtvog prostora Jezera.

Preliv brane je na koti 1,213 m, što znači da je to i maksimalna kota, mada se ona može podići za oko 3 m. Najniža kota, pri kojoj je još uvek moguće uzimati vodu iz Jezera za rad elektrana je 1.204,10 m.

Pri maksimalnoj koti, nivo jezera ima 16,5 km^2, a pri najmanjoj 5,6 km^2. Podizanjem kote preliva za 3 m, Jezero je dobilo površinu od oko 20 km^2, a korisna zapremina bi se povećala za 55 miliona metara kubnih, odnosno, energetska vrednost porasla od 200 na oko 300 GWh.

b) Dovodni kanali i tuneli

Godišnje u jezero dotiče oko 60 miliona kubnih metara vode. Ova voda dolazi:

- iz sopstvenog sliva 18 900 000 m^3
- kanalom Strvna 11 300 000 m^3
- kanalom Čemernik 10 000 000 m^3
- kanalom Božica 17 300 000 m^3
- kanalom Jerma 2 500 000 m^3

Ukupna površina sliva kanala je 97,5 km^2, a sopstvenog sliva 50 km^2. Celokupno slivno područje je oko 150 km^2. Ukupna dužina dovoda je 65 km (60,5 km su kanali, a 4,5 km tuneli). Prosečno, godišnje padavine iznose oko 900 mm. Najviše taloga padne u zimskim i prolećnim mesecima – preko 60% od ukupnih godišnjih padavina.

Osmatranje dotoka voda vrši se na vodomernim stanicama, koje nalaze na ulazku kanala u Jezero. Svakodnevno se vrši još i merenje padavina, merenje temperature, isparenja, kao i kota nivoa Jezera.

Prva Vlasinska centrala – HE Vrla 1, koristi vode samo iz Vlasinskog jezera. Voda se iz jezera vodi otvornim kanalom trapezastog preseka, obloženog kamenom, dužine 660m do ulazne građevine. Na ulazu u ovu građevinu smeštene su rešetke, a unutra je zatvaračnica sa leptirastim zatvaračem, otpočnim vodom za punjenje tunela i ventilom za odvazdušavanje.

Od zatvaračnice na ulaznoj građevini počinje tunel prečnika 2,75 m i dužine 2,1 km, obložen betonom. Pri kraju tunela je vodostan šahtnog tipa, prečnika 5 m i visine 34,85 m. Vodostan ima donju komoru, dužine 35 m i prigušivač. U okviru II faze izgrađena je i gornja komora.

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE

a) HE Vrla 1

HE Vrla 1 se nalazi na mestu uliva Gradskog potoka u reku Vrla, na nadmorskoj visini od 882 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, koja se preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda dovodi do turbina u mašinskoj zgradi.

Nakon prolaska kroz turbine voda se odvodnim kanalom dužine 40 m odvodi u akumulaciju HE Vrla 2.

Na ulaznoj građevini ugrađena je gruba rešetka, fina rešetka sa čistilicom i leptirasti zatvarač prečnika 2800 mm sa hidrauličkim pogonom.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 2144 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se cilindrični vodostan prečnika 5 m i visine 27,7 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Iza zatvaračnice cevovodi se prostiru prema mašinskoj zgradi paralelno prateći kotu terena. Cevovodi su ukopani a poslednjih 210 m je slobodno položeno u kosoj i horizontalnoj galeriji ispred mašinske zgrade, u kojoj se se svaki od dva cevovoda račva na još po dva cevovoda tako da se na kraju četiri cevovoda završaju na predturbinskim kuglastim zatvaračima, sa osom na koti 864,00 m.

Cevovodi su duž trase opremljeni dilatacijama i ankernim blokovima.

Ukupna dužina cevovoda je 1325 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase, od 1600 do 1400 mm i završnog 900mm a takođe i njihove debljine zidova od početne 10 mm do završne 22 mm.

Mašinska zgrada HE Vrla 1 je podzemna, potkovičastog oblika, širine 13,6 m, visine 27,0 m i dužine 68 m. Pristup u mašinsku zgradu je obezbeđen galerijom dužine 68m koja počinje sa platoa ispred elektrane na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena četiri vertikalna agregata sa pelton turbinama, jedan kućni agregat sa horizontalnom pelton turbinom snage 750 kVA, komanda elektrane, RP 10kV, uređaji za klimatizaciju i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou ispred elektrane smestena su četiri blok TR 110kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbine I-faze (1A,1B) su 4 m^3/s, a kroz turbine II-faze (1C,1D) su 5 m^3/s.

Snaga jednog agregata I-faze je 11,2 MW a II-faze 13,1 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 1 iznosi 48,6 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 1 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 95 GWh. "Preradom" jednog kubika vode iz Vlasinskog jezera, agregati „Vrle 1” daju 0,74 kWh električne eneregije.

b) HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1500 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

c) HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od

2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

d) HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m.

Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

e) PAP Lisina

Funkcija PAP Lisina je prepumpavanje voda iz Lisinskog u Vlasinsko jezero.

PAP "Lisina" čine akumulacija "Lisina", dovodni organi (zahvat i dovodni tunel reke Ljubate), mašinska zgrada sa elektromašinskom opremom, potisni cevovod pumpi, izlivna galerija i odvodni organi do Vlasinskog jezera (cevovodi i sifoni).

Akumulacija "Lisina" formirana je izgradnjom nasute brane na sastavu reka Božica i Lisina, i ima korisnu zapreminu od 7,5 miliona kubnih metara.

Mašinska zgrada PAP Lisina je podzemna, oblika flaše, prečnika 12,0 m, visine 80 m. Pristup u mašinsku zgradu je sa platoa na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, komanda elektrane, tri fazna TR 110 kV, kućni TR 35 kV, RP 10kV.

Na platou pored PS smesteno je RP 110 i 35 kV.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Snaga trofaznih sinhronih motora pumpi je 13,5 MW.

Godišnje se u proseku prepumpa 75 miliona m³ vode, i pri tome se utroši 75 miliona kWh.

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE

„Energoprojekt – Hidroinženjering“ iz Beograda je u periodu od 2006. do 2012. godine uradio Idejni projekat revitalizacije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE. Tehnička rešenja prikazana u tom projektu urađena su u skladu sa zahtevima projektnog zadatka, a koji su proistekli iz prethodno usvojenih dokumenata:

- Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE, koja je usvojena 2004. godine;
- Osnovne postavke rekonstrukcije elektromašinske opreme, koja je usvojena 2002. godine.

Međutim, s obzirom da su se u međuvremenu, od 2006. do danas, promenila polazna gledišta po pitanju obima zahvata na opremi, 2016.godine, kao i 2022.god. urađeni je Aktuelizovani Idejni projekat rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE, pri čemu je Projektant imao u vidu sledeće:

- Da su Vlasinske HE, u periodu od 2007. do 2023. godine, iz potreba da ispune pouzdan rad opreme, u značajnom obimu izvršile revitalizaciju na pojedinoj opremi, pre svega na elektro opremi (razvodno postrojenje 110 kV, zaštite, sopstvena potrošnja, itd.);
- Da se, na osnovu iskustava stečenih tokom revitalizacije HE „Ovčar Banja“ i HE „Međuvršje“, HE „Bajina Bašta“ i HE „Đerdap 1“, pokazalo kao povoljnije rešenje da se prednost da ugradnji nove opreme u odnosu na rekonstrukciju i adaptaciju postojeće, te da se, tamo gde je to moguće, zamene i ubetonirani delovi opreme.

Razlozi koji idu u prilog stanovištu za ugradnju nove opreme mogu da se opravdaju kroz sledeće:

- Smanjena mogućnost pojave nepredviđenih/neplaniranih dodatnih radova;
- Kraći rok izvođenje radova;
- Mogućnost egzaktno definisane garancije na ugrađenu opremu;
- Beznačajno povećanje troškova u odnosu na pozitivne efekte.

Prilikom izrade ovog Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, Projektant se pridržavao zahteva iz usvojenog navedenog Aktuelizovanoh idejnog projekta, zakonskih propisa, domaćih i međunarodnih standarda, pri čemu su primenjivana iskustva u projektovanju opreme i instalacija sličnih namena.

Idejno rešenje se odnosi na rekonstrukciju i modernizaciju glavne opreme Vlasinskih HE i odgovarajuće građevinske radove vezane za zamenu iste.

2 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Obim rekonstrukcije i modernizacije opreme potreban radi dobijanja veće snage i proizvodnje, odnosno osposobljavanja postrojenja za sledeći vek eksploatacije i prilagođavanje novonastalim okolnostima usled reorganizacije, a koji su obrađeni Idejnim rešenjem čine sledeći delovi opreme, odnosno postrojenja:

- Generatori sa pobudom
- Oprema generatorskog napona
- Blok transformatori
- Razvodno postrojenje 110 kV
- Regulacioni transformator
- Sopstvena potrošnja
- Upravljanje i zaštita

2.1 Proizvodni agregati

Projektom je predviđena zamena generatora novim sledećih karakteristika:

Generatori na HE Vrla 3:

- Nazivna snaga: 19,25 MVA;
- Nazivni napon: 6,3 kV;
- Opseg regulacije napona: -15% do +5%;;
- Nazivna frekvencija: 50 Hz;
- Nazivni faktor snage: 0,85ind./0,95kap.;
- Stepen korisnog dejstva: ≥0,975;
- Nazivni broj obrtaja: usklađen sa br. obrtaja turbine;

Agregati na HE Vrla 3 će i nakon rekonstrukcije imati:

- Kombinovani (radijalno – aksijalni) ležaj u gornjem krstu generatora;
- Vodeći (radijalni) ležaj u donjem krstu generatora;
- Turbinski vodeći ležaj.

Generatori će biti opremljeni sa svim pomoćnim sistemima i uređajima potrebnim za rad, održavanje i montažu, kao što su:

- Sistem za hlađenje generatora;
- Sistem za mehaničko kočenje agregata i podizanje rotora;
- Oprema za merenje i nadzor;
- Grejači generatora;
- Monitoring sistemi agregata (monitoring vibracija agregata, monitoring vazdušnog zazora i monitoring parcijalnih pražnjenja);

- Specijalni i drugi alati (alat za nošenje rotora, alat za nošenje statora, specijalna užad i sajle za demontažno/montažne radove, postolje za montažu rotora, alat za održavanje i slično).

2.2 Sistem pobude generatora

Postojeći sistem pobude je statički, novije generacije i dimenzionisan je za moguće povećanje snage generatora od 10%, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju sistema na nove generatore, podešavanje parametara, ispitivanje i puštanje u pogon.

Sistem pobude je projektovan i izveden tako da ispuni sve tehničke zahteve za povećanjem snage budućih generatora.

Dimenzionisanje novog sistema pobude je izvršeno na osnovu parametara sadašnjih generatora, koji su uvećani za 10% zbog očekivanog povećana struje pobude, a usled povećanja snage generatora nakon njihove rekonstrukcije, kao i dodatnog uvećanja struje pobude za još 10% radi dimenzionisanja maksimalne trajne struje pobude.

Nakon zamene postojećih agregata, potrebno je izvršiti sledeće:

- povezivanje sistema pobude na pobudni namotaj generatora,
- podešavanje parametara upravljačkog bloka sistema,
- sva potrebna ispitivanja sistema pobude i
- ponovno puštanje sistema u pogon.

2.3 Oprema generatorskog napona

Uzimajući u obzir nazivne struje novih generatora na svim elektranama Vlasinskih HE, odnosno na HE Vrla 3 (1649,5A), zaključujemo da postojeće šinske veze na svim objektima po svojim karakteristikama i tabličnim vrednostima trajno dozvoljenih struja zadovoljavaju uslove nakon rekonstrukcije proizvodnih agregata na objektima.

Izuzetak su šinske veze u zvezdištu generatora I faze na HE Vrla 3 (Cu 80x10mm), čija trajno dozvoljena struja iznosi 1500A, pa ih treba zameniti novim, sa dva provodnika (sabirnice) po fazi Cu 2x(80x5mm), trajno dozvoljene struje od 1680A.

Kao što je već napomenuto u opisu postojećeg stanja, merni transformatori na izvodima generatora i u zvezdištu su zamenjeni (ili je njihova zamena u proceduri), kao i uređaji zaštite i merni pretvarači u sklopu komandnih tabli agregata, pa će merni transformatori ostati u funkciji i nakon rekonstrukcije agregata. Jedino će strujni transformatori u zvezdištu agregata I faze na HE Vrla 3, sa oznakom -TA11/TA12/TA13, čija je struja primara 1500A, biti zamenjeni novim prenosnog odnosa 2000/5/5A, za nazivni napon 12kV, jezgara klase 0,5 n=5, 5P10, snage 30VA.

Na svim agregatima Vlasinskih HE biće zamenjeni otpornici u zvezdištu generatora, novim. Visokoomsko uzemljenje zvezdišta generatora većih snaga (≥10MW) ograničava struju zemljospoja na vrednost od 10A koja nije opasna za statorski paket limova, tako da jedan

zemljospoj nije opasan, ali zbog opasnosti od drugog zemljospoja zahteva se brzo isključenje generatora.

Iz razloga uniformisanja opreme na Vlasinskim HE usvaja se vrednost od 450Ω za otpornike za direktno uzemljenje zvezdišta, odnosno vrednost od 1,5 Ω za otpornike koji se povezuju u kolo sekundara naponskog mernog transformatora, preko čijeg primarnog namotaja se uzemljuje zvezdište generatora.

2.4 Sopstvena potrošnja elektrane

Razvod napona 0,4kV

Projektom je predviđena rekonstrukcija glavnog razvoda 0,4kV i kablovi na HE Vrla 3, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata i pomoćnih pogona na nivou elektrane, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača na nivou elektrane.

Za potrebe napajanja novih potrošača pomoćnih pogona agregata je predviđena rekonstrukcija podrazvoda 0,4kV u komandnim tablama agregata i kablovi na HE Vrla 3, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača agregata.

Izvori i razvod napona 220Vjss

Projektom je predviđena ugradnja novih aku baterija na objektu HE Vrla 3.

2.5 Sistem električnih zaštita

Postojeći sistemi električnih zaštita agregata, transformatora, razvodnih postrojenja su numerički, novije generacije, tako da su projektom predviđeni radovi na podešavanju parametara zaštitnih funkcija, ispitivanje i puštanje u pogon.

Prema savremenim tehničkim rešenjima zaštita agregata ove snage realizuje sa dva nezavisna i redundantna sistema sa multifunkcionalnim mikroprocesorskim uređajima (sistem glavnih i sistem rezervnih zaštita).

Zaštitni sistemi koji su u funkciji, ili je njihova implementacija u proceduri na HE Vrla 3 zadovoljavaju sve tehničke preporuke i standarde za postrojenja ovog tipa i naponskih nivoa.

Iz tog razloga projektom nisu predviđeni radovi na zameni ili rekonstrukciji postojećih sistema i opremi električnih zaštita generatora, blok transformatora, sabirnica u razvodnom postrojenju i dalekovoda.

Zamenom generatora novim povećane snage, što je i predviđeno ovim Idejnim rešenjem, menjaju se parametri kojima se računaju i definišu pragovi reagovanja određenih zaštitnih funkcija, pa je potrebno, prilikom puštanja novog generatora u pogon, izvršiti podešavanje uređaja prema novim proračunatim vrednostima.

2.6 Sistemi upravljanja agregatima i elektranama

Postojeća oprema upravljanja agregatom i elektranom je savremena, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju nove preme agregata za potrebe signalizacije i upravljanja, podešavanju parametara i softvera SCADA sistema, ispitivanje i puštanje u pogon.

2.7 Sistemi trajnog praćenja stanja agregata

Tokom zamene postojećih agregata, projektom je predviđena:

- instalacija opreme monitoringa vibracija agregata,
- instalacija opreme monitoringa vazdušnog zazora između rotora i statora generatora,
- instalacija opreme monitoringa parcijalnih pražnjenja generatora,

kao i ispitivanje i puštanje u pogon nove opreme.

2.8 Oprema za merenje hidrauličkih veličina

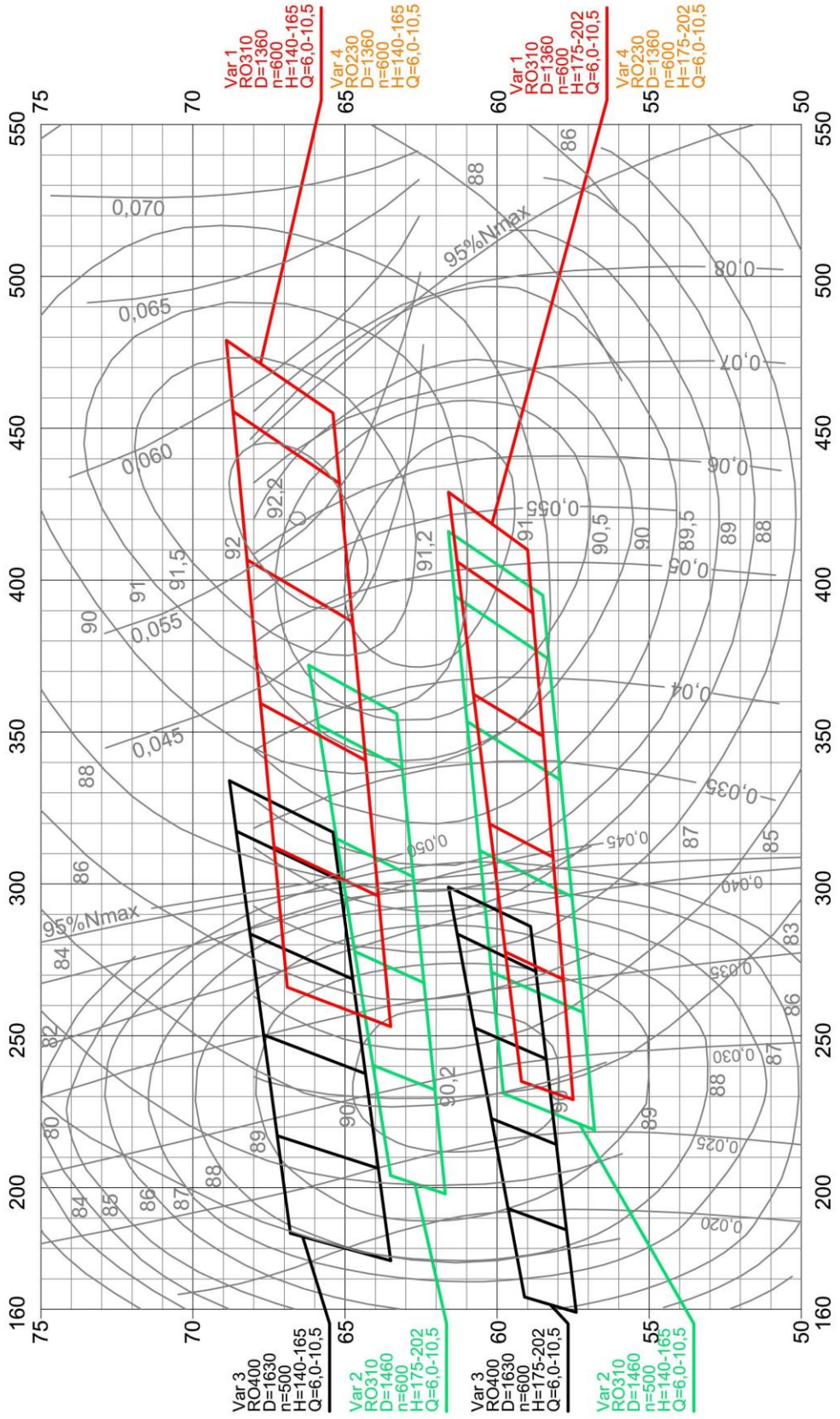
Projektom je predviđena ugradnja merne opreme (senzora, pretvarača signala, napojnih elemenata i dr.) za merenje sledećih hidrauličkih veličina

HE Vrla 3

- Merenje dotoka vode – kanal Romanovska, kanal Masurica,
- Merenje nivoa donje vode (iza sifona) i vode u vodostanu,
- Merenje protoka kroz turbine 1 i 2, po metodi Winter-Kenedy.

Signali sa merne opreme se uvode u SCADA sistem na nivou elektrane.

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA



Slika 1. Radne oblasti razmatranih vrijanti turbina za HE Vrla 2,3,4 u zajedničkom topografskom dijagramu turbina RO230, RO310 i RO400

	H (m)	153.90							145.20							136.70						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
2Apos	Eta (%)	88.2	88.5	87.7	85.9				89.0	88.8	87.4	85.7				89.1	88.3	86.7	84.6			
	P (MW)	7.98	9.35	10.59	11.66				7.60	8.85	9.95	10.98				7.16	8.28	9.30	10.20			
2Bpos	Eta (%)	85.9	89.5	90.8	91.0	90.8	90.5	90.0	86.1	89.4	90.7	90.7	90.0	88.9	87.5	85.8	88.8	90.4	90.5	90.0	88.9	87.4
	P (MW)	7.78	9.45	7.98	12.36	13.02	13.65	14.26	7.35	8.91	10.33	11.62	12.17	12.66	13.08	6.90	8.33	9.69	10.92	11.46	11.91	12.30
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 1	Eta-mod	85.5	88.6	90.0	90.7	90.7	90.4	89.7	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0	85.0	87.5	89.5	89.4	88.5	86.0	82.0
RO310	ΔEta-1	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	91.1	92.5	93.2	93.2	92.9	92.2	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5	87.5	90.0	92.0	91.9	91.0	88.5	84.5
	Eta (%)	87.8	90.8	92.1	92.7	92.7	92.3	91.6	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8	87.2	89.7	91.6	91.4	90.4	87.9	83.8
	P (MW)	7.95	9.59	11.12	12.59	13.29	13.93	14.52	7.50	8.99	10.52	11.83	12.44	13.00	13.43	7.02	8.41	9.82	11.02	11.51	11.78	11.79
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4
	Q11	227	265	303	340	359	378	397	234	273	311	350	370	389	409	241	281	321	361	381	401	421
Var 2	Eta-mod	83.0	85.5	88.1	89.7	90.2	90.6	90.8	83.0	86.5	89.1	90.3	90.7	91.0	91.1	84.5	87.0	89.3	90.6	91.0	91.2	91.1
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	85.6	88.1	90.7	92.3	92.8	93.2	93.4	85.6	89.1	91.7	92.9	93.3	93.6	93.7	87.1	89.6	91.9	93.2	93.6	93.8	93.7
	Eta (%)	85.4	87.9	90.4	91.9	92.3	92.6	92.8	85.4	88.8	91.3	92.4	92.8	93.0	93.1	86.9	89.3	91.5	92.7	93.0	93.2	93.0
	P (MW)	7.73	9.28	10.91	12.47	13.23	13.98	14.70	7.29	8.85	10.40	11.84	12.55	13.24	13.91	6.98	8.38	9.81	11.18	11.85	12.49	13.09
	n11	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7		67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6		69.7	69.7	69.7	69.7	69.7		
	Q11	182	212	243	273	288	303		187	219	250	281	297	312		193	225	258	290	306		
Var 3	Eta-mod	87.6	89.3	89.6	88.5	87.0	84.9		87.6	88.8	88.7	86.9	84.0	0.0		86.2	87.9	87.0	84.0	82.0		
RO400	ΔEta-1	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.0	91.7	92.0	90.9	89.4	87.3		90.0	91.2	91.1	89.3	86.4	2.4		88.6	90.3	89.4	86.4	84.4		
	Eta (%)	89.8	91.4	91.7	90.4	88.9	86.7		89.8	90.9	90.7	88.8	85.9	1.8		88.3	90.0	89.0	85.9	83.8		
	P (MW)	8.13	9.66	11.06	12.28	12.74	13.09		7.67	9.06	10.33	11.38	11.61	0.26		7.10	8.44	9.54	10.36	10.67		
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 4	Eta-mod	85.5	88.4	90.6	91.9	92.2	92.0	91.6	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5	85.7	88.0	90.4	91.6	91.8	91.6	90.8
RO230	ΔEta-1	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	87.5	90.4	92.5	93.8	94.1	94.0	93.6	87.6	89.9	92.5	93.8	94.0	93.8	93.4	87.6	89.9	92.3	93.5	93.7	93.5	92.7
	Eta (%)	87.3	90.1	92.2	93.3	93.6	93.4	92.9	87.4	89.6	92.1	93.3	93.5	93.2	92.7	87.4	89.6	92.0	93.0	93.2	92.9	92.0
	P (MW)	7.90	9.52	11.12	12.68	13.42	14.09	14.72	7.46	8.93	10.49	11.95	12.64	13.27	13.86	7.47	8.93	10.47	11.92	12.60	13.23	13.75

	H (m)	192.20							176.00							168.30						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
3Apos	Eta (%)	86.0	87.9	88.2	87.1				86.2	87.5	87.3	85.8				85.5	86.7	86.1	84.7			
	P (MW)	9.72	11.59	13.30	14.77				9.75	11.54	13.16	14.55				9.67	11.44	12.98	14.36			
3Bpos	Eta (%)	83.8	87.9	90.1	90.6	90.5	90.3	90.0	85.0	88.9	90.7	91.0	90.8	90.6	90.2	85.4	89.4	90.8	91.1	91.0	90.8	90.4
	P (MW)	9.47	11.59	13.58	15.36	16.20	17.02	17.81	9.61	11.73	13.67	15.43	16.25	17.07	17.85	9.66	11.79	13.69	15.45	16.29	17.11	17.89
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 1	Eta-mod	83.0	86.5	89.0	90.0	90.4	90.7	90.9	84.5	88.0	89.7	90.9	91.1	91.2	91.1	85.0	88.0	89.7	91.0	91.2	91.1	91.0
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	85.6	89.1	91.6	92.6	93.0	93.3	93.5	87.1	90.6	92.3	93.5	93.7	93.8	93.7	87.6	90.6	92.3	93.6	93.8	93.7	93.6
	Eta (%)	85.4	88.9	91.3	92.2	92.5	92.7	92.9	86.9	90.3	91.9	93.0	93.2	93.2	93.0	87.4	90.3	91.9	93.1	93.2	93.1	92.9
	P (MW)	9.66	11.72	13.76	15.63	16.56	17.48	18.38	7.42	9.00	10.47	11.92	12.60	13.27	13.91	7.02	8.47	9.85	11.23	11.87	12.47	13.07
	n11	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	203	237	271	305	321	338	355	212	248	283	318	336	354	371	217	253	289	325	344	362	380
Var 2	Eta-mod	79.0	84.2	86.8	88.7	89.5	90.0	90.6	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1
RO310	ΔEta-1	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	81.6	86.8	89.4	91.3	92.1	92.6	93.2	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6
	Eta (%)	81.3	86.5	89.0	90.8	91.5	92.0	92.5	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	92.0	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	91.9
	P (MW)	7.36	9.13	10.74	12.33	13.12	13.88	14.66	7.07	8.64	10.15	11.66	12.41	13.13	13.75	6.66	8.13	9.55	10.98	11.68	12.36	12.94
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8		61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4		62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	
	Q11	163	190	217	244	258	271		170	199	227	255	270	284		174	203	232	261	276	290	
Var 3	Eta-mod	86.1	88.6	90.0	90.1	89.6	89.0		87.1	89.5	90.2	89.9	89.2	88.5		87.0	89.5	90.1	89.8	88.7	87.2	
RO400	ΔEta-1	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52		1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47		1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	
n=500	Eta-p	88.7	91.2	92.6	92.7	92.2	91.6		89.6	92.0	92.7	92.4	91.7	91.0		89.5	92.0	92.6	92.3	91.2	89.7	
	Eta (%)	88.4	90.9	92.2	92.2	91.6	91.0		89.4	91.7	92.3	91.9	91.2	90.4		89.3	91.7	92.2	91.8	90.6	89.1	
	P (MW)	8.01	9.60	11.13	12.52	13.13	13.72		7.63	9.14	10.51	11.78	12.33	12.87		7.18	8.60	9.89	11.07	11.54	11.95	
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 4	Eta-mod	83.8	86.1	88.2	89.7	90.1	90.3	90.3	84.8	87.6	89.5	91.0	91.3	91.3	91.3	85.4	87.6	89.6	91.1	91.5	91.5	91.5
RO230	ΔEta-1	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	85.9	88.1	90.2	91.8	92.2	92.4	92.4	86.8	89.6	91.5	93.0	93.3	93.3	93.3	87.4	89.6	91.6	93.1	93.5	93.5	93.5
	Eta (%)	85.7	87.8	89.9	91.3	91.6	91.8	91.7	86.6	89.4	91.2	92.6	92.8	92.7	92.6	87.2	89.3	91.2	92.6	93.0	92.9	92.9
	P (MW)	7.76	9.28	10.85	12.40	13.14	13.85	14.53	8.97	10.79	12.58	14.37	15.20	16.00	16.78	9.02	10.79	12.59	14.39	15.24	16.03	16.83

	H (m)	158.70							149.60							146.00						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
4Apos	Eta (%)	88.7	89.1	88.4	86.4				89.8	89.7	88.6	86.8				90.0	89.8	88.5	86.6			
	P (MW)	8.28	9.70	11.00	12.10				8.38	9.77	11.03	12.15				8.40	9.78	11.02	12.13			
4Bpos	Eta (%)	85.8	89.5	90.9	91.0	90.8	90.5	90.0	85.9	89.5	90.7	90.8	90.6	90.1	89.4	86.1	89.2	90.7	90.8	90.5	89.9	89.0
	P (kW)	8.01	9.75	11.31	12.74	13.42	14.08	14.70	8.02	9.75	11.29	12.71	13.39	14.02	14.61	8.04	9.71	11.29	12.71	13.38	13.99	14.54
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 1	Eta-mod	85.5	88.3	89.9	91.0	91.0	90.8	90.3	86.0	88.3	89.8	90.5	90.4	90.0	89.5	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0
RO310	ΔEta-1	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	90.8	92.4	93.5	93.5	93.3	92.8	88.5	90.8	92.3	93.0	92.9	92.5	92.0	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5
	Eta (%)	87.8	90.6	92.1	93.1	93.0	92.7	92.2	88.3	90.5	91.9	92.5	92.4	91.9	91.3	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8
	P (MW)	9.93	11.94	13.88	15.78	16.65	17.48	18.24	7.54	9.02	10.47	11.85	12.49	13.08	13.65	7.06	8.46	9.91	11.13	11.71	12.24	12.64
	n11	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4
	Q11	223	261	298	335	354	372	391	230	268	307	345	364	384	403	233	272	311	349	369	388	408
Var 2	Eta-mod	82.0	85.0	87.8	89.5	89.9	90.2	90.5	83.0	86.5	88.9	90.0	90.4	90.8	91.0	83.0	86.5	89.1	90.2	90.6	90.9	91.0
RO310	ΔEta-1	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	84.7	87.7	90.5	92.2	92.6	92.9	93.2	85.6	89.1	91.5	92.6	93.0	93.4	93.6	85.6	89.1	91.7	92.8	93.2	93.5	93.6
	Eta (%)	84.4	87.4	90.1	91.7	92.0	92.3	92.5	85.4	88.8	91.1	92.1	92.5	92.8	93.0	85.4	88.8	91.3	92.3	92.7	92.9	93.0
	P (MW)	7.64	9.23	10.87	12.45	13.19	13.92	14.65	7.29	8.85	10.38	11.80	12.51	13.21	13.90	6.87	8.33	9.79	11.14	11.80	12.45	13.08
	n11	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7		66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6		67.4	67.4	67.4	67.4	67.4		
	Q11	179	209	239	269	284	299		185	215	246	277	292	308		187	218	249	280	296		
Var 3	Eta-mod	88.0	89.6	89.9	88.9	87.7	85.2		87.2	89.2	89.1	87.2	85.9	84.2		88.1	89.2	89.1	87.2	84.5		
RO400	ΔEta-1	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41		1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.4	92.0	92.3	91.3	90.1	87.6		89.6	91.6	91.5	89.6	88.3	86.6		90.5	91.6	91.5	89.6	86.9		
	Eta (%)	90.2	91.8	92.0	90.9	89.6	87.0		89.4	91.3	91.1	89.1	87.8	86.0		90.3	91.3	91.1	89.1	86.4		
	P (MW)	8.17	9.69	11.10	12.34	12.84	13.13		7.64	9.10	10.38	11.42	11.87	12.24		7.26	8.57	9.77	10.75	11.00		
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 4	Eta-mod	85.7	88.0	90.1	91.7	92.1	91.9	91.7	85.9	88.2	90.4	92.0	92.2	92.1	91.7	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5
RO230	ΔEta-1	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabela 1. Energetski parametri varijanti novih turbina HE Vrla 2,3,4

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH GENERATORA – HE VRLA 3

Snage generatora u HE Vrla 3 izabrane su prema nominalnim vrednostima snaga na vratilima turbina.

Nazivna prividna snaga novog generatora za HE „Vrla 3" je izračunata na osnovu nominalne snage turbine, usvojene vrednosti za stepen korisnosti generatora od , i vrednosti za faktor snage generatora od koja je usvojena na osnovu zahteva Operatora prenosnog sistema, tako da nazivna prividna snaga rekonstruisanog/novog generatora iznosi:

$$S_{rG} = \frac{P_{Tnom} \cdot \eta_G}{\cos\varphi} = \frac{16{,}70 \cdot 0{,}975}{0{,}85} = 19{,}16\,\text{MVA}\ .$$

Na osnovu ovih podataka, odnosno saglasno snazi turbine i usvojenim vrednostima nazivnog faktora snage i nazivnog stepena korisnosti generatora, kao i zahtevima za generatorske jedinice u Pravilima o radu prenosnog sistema, usvaja se nazivna prividna snaga od 19,25 MVA, kao realno moguća vrednost za snagu generatora na HE „Vrla 3".

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE–HE VRLA 3

HE Vrla 3	
- Položaj	U selu Masurici. Vrla 3 je u konstrukcionom pogledu dovodnih organa tunela jedinstveni objekat kod nas. Već izlaskom iz Vrle 2 iskorišćene vode presecaju korito reke Vrle i prevode se na njenu levu obalu. Uvođenjem u jedinstveni lavirint podzemnih, hodnika i vertikalnih tunela, ogromne ukupne dužine 7333 m, formira se sopstvena akumulacija ove elektrane, ukupnog kapaciteta 50000 m^3.
- Reka	Masurica
- Lokacija	Selo Masurica
- Srednji mesečni i godišnji proticaji Qsr sa korigovanim modelom na bazi proizvedene energije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova	5,86 m^3/s
- Godišnji protok kroz elektranu	101,5 x $10^6 m^3$
- Tip elektrane	Akumulaciono-derivaciona
Godina puštanja u rad:	
• Agregat „A“	1957.god.
• Agregat „B“	1975.god.
- Maksimalna kota uspora	710,00 mnm
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10
- Instalisana snaga (MW)	1x12,93 1x15,73 Ukupno 28,66 MW
- Brzina obrtanja agregata (o/min)	500 600
- Bruto pad	206,4 m
- Srednja godišnja proizvodnja	73560 MWh
- Srednja godišnja potrošnja	-
- Prosečna godišnja proizvodnja	73x10^6 kWh
Prosečno godišnje angažovanje agregata: Vreme (h) / broj startova	
• Agregat „A“	3142/266
• Agregat „B“	4172/364
Brana:	-
Akumulacija:	
- Zapremina akumulacije - korisna	0,0525 x 10^6 m^3

Dužina derivacije:	
• Tuneli+kanali	7333 m
• Cevovod	2 x 924 m
Vodostan:	
- Vrsta	Šahtni, neprelivni sa prigušivačima od metalnih ploča u dnu, cilindrični ukopani bez komore.
- Prečnici šahtova	12,3 m
Mašinska zgrada:	
- Vrsta	Nadzemna
- Dimenzije u osnovi	30 x 15 m
- Broj agregata	2
- Tip agregata	Vertikalne Francis turbine
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10 Ukupno 18,40
- Odvodna vada	-
- Maksimalna kota uspora	710 mnm

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A.	**GENERATORI**		2	**3.080.000**	**6.160.000**	**721.817.712,00**
1.	Trofazni, vertikalni, sinhroni generator za HE „Vrla 3“ sa kombinovanim ležajem u gornjem krstu i vodećim ležajem u donjem krstu, konstrukcije prilagođene za rad sa Francis turbinom, sa vazdušno hlađenim namotajima, sa hladnjacima smeštenim po obimu kućišta statora	kom.	2			
B.	**ELEKTRO OPREMA**				**440.000**	**51.558.408,00**
1.	**Oprema generatorskog napona**					
1.1.	**Šinske veze generatora na HE Vrla 3**	kompl.	2			
1.2.	**Visokonaponski osigurači**	kom.	2x2x3			
1.3.	**Naponski merni transformator (-TV1/2/3)**	kom.	3			
1.4.	**Naponski merni transformator (-TV4/5/6)**	kom.	3			
1.5.	**Naponski merni transformatori u zvezdištu**	kom.	2x1			
1.6.	**Strujni merni transformatori (-TA11, TA21,TA31)**	kom.	2x3x3			
1.7.	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora I faze na HE Vrla 3**	kom.	1			
1.8.	**Visokonaponski otpornik za uzemljenje zvezdišta generatora II faze na HE Vrla 3**	kom.	1			
2.	**Oprema sopstvene potrošnje elektrane**					
2.1.	**Rekonstrukcija ormana glavnog razvoda 0,4kV u HE Vrla 3**	kompl.	1			
2.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
3.	**Oprema napajanja pomoćnih pogona agregata i elektrane**					
3.1.	**Rekonstrukcija ormana podrazvoda pomoćnih napona u HE Vrla 3**	kompl.	1			
3.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
4.	**Oprema pomoćnih napona**					
4.1.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane	kompl.	1x2			

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.2.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane	kompl.	1x2			
4.3.	Trofazni regulisani tiristorski ispravljač punjač za paralelan rad sa olovnom akumulatorskom baterijom opisanom pod 4.1.	kom.	1x2			
5.	**Sistem upravljanja agregatima i elektranama**					
5.1.	**Proširenje opreme u ormanima CA01 i CA02 i +TK**, u svemu prema potrebama novougrađene opreme pomoćnih pogona agregata i elektrane.	kompl.	1			
5.2.	**Komandno signalni kablovi**	kompl.	1			
6.	**Sistemi trajnog praćenja stanja agregata - sistemi monitoringa**					
6.1.	**Monitoring vibracija**	kompl.	2			
6.2.	**Monitoring vazdušnog zazora**	kompl.	2			
6.3.	**Monitoring parcijalnih pražnjenja**	kompl.	2			
6.4.	**Orman monitoringa agregata** sa operatorskim panelom i pomoćnom opremom ormana (osvetljenje, utičnice, grejanje i ventilacija)	kom.	2			
6.5.	**Oprema za kalibraciju pojedinih sistema**		1			
6.6.	**Operatorski panel (računar) sistema monitoringa sa odgovarajućim softverima**		2			
6.7.	**Centralni računar sistema monitoringa** sa odgovarajućim softverima i oprema za kalibraciju pojedinih sistema	kom.	1			
7.	**Oprema za merenje hidrauličkih veličina**					
7.1.	**Oprema za merenje protoka kroz turbine po metodi Winter - Kenedy**	kompl.	2			
7.2.	**Oprema za merenje nivoa donje vode**	kompl.	1			
7.3.	**Kablovske veze i instalacije** za povezivanje sa SCADA sistemom odgovarajuće hidroelektrane u cilju prenosa signala merenih veličina.	kompl.	1			

REKAPITULACIJA

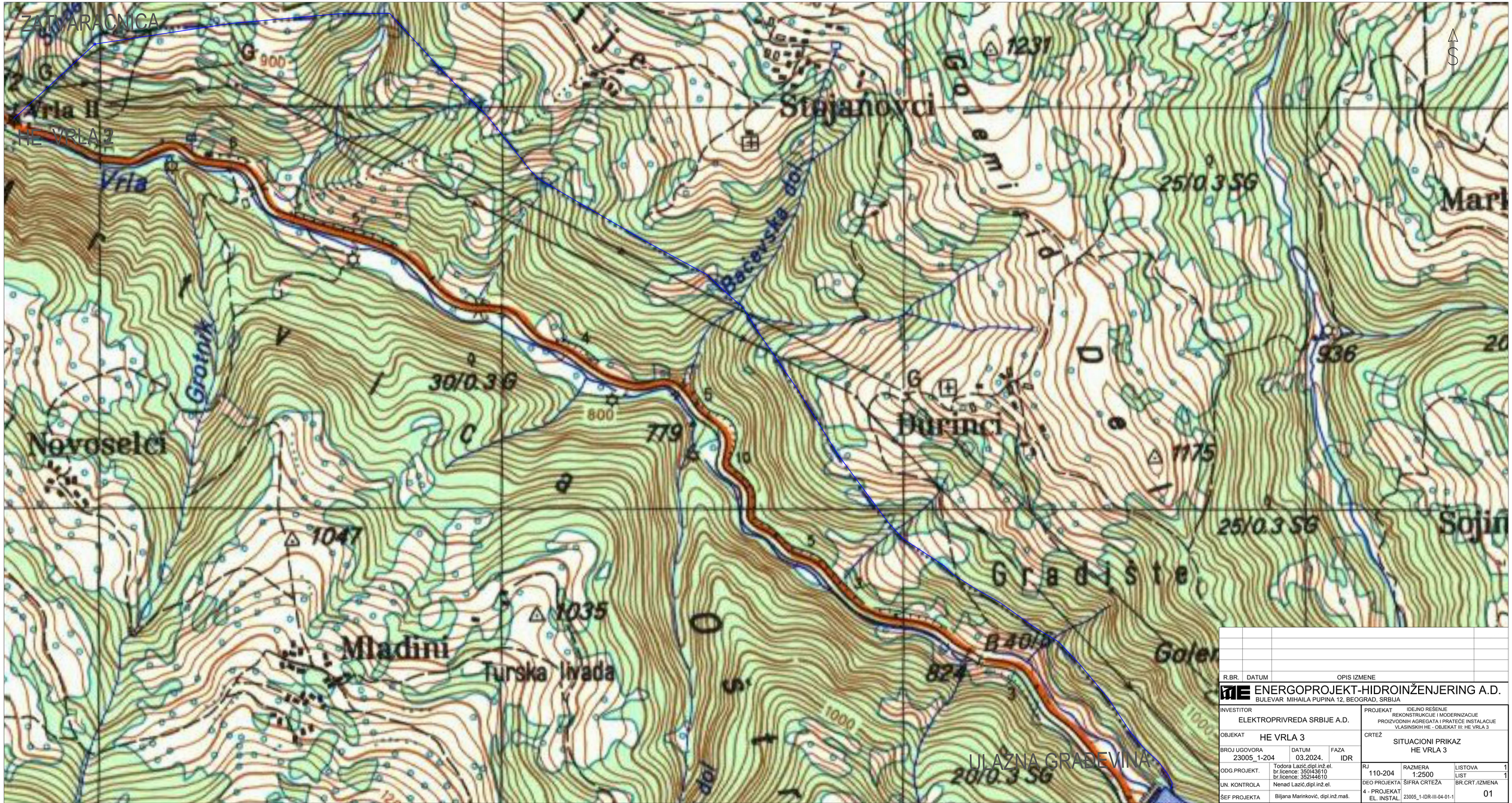
Ukupno za isporuku (A+B)	**6,600,000.00 €**	**773,376,120.00 RSD**
Transport i osiguranje (5% od vrednosti opreme)	**330,000.00 €**	**38,668,806.00 RSD**
Demontaža i montaža (20% od vrednosti opreme)	**1,320,000.00 €**	**154,675,224.00 RSD**
Nespecificirano i nepredviđeno (5% od vrednosti opreme)	**330,000.00 €**	**38,668,806.00 RSD**
Ukupno	**8,580,000.00 €**	**1,005,388,956.00 RSD**

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA

Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-04-01-1
2.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - POSTOJEĆE STANJE HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-04-02-1
3.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-04-03-1
4.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE – HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-04-03-2
5.	PRINCIPSKA ŠEMA POBUDNOG SISTEMA	23005_1-IDR-III-04-04-1
6.	RAZVODNO POSTROJENJE 35 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-05-1
7.	JEDNOPOLNA ŠEMA RP 10 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-06-1
8.	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 0,4 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-07-1
9.	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 0,4 kV- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-07-2
10.	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALNE KOMANDE - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-07-3
11.	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALNE KOMANDE - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-07-4
12.	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALNE KOMANDE - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-07-5
13.	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALNE KOMANDE - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-07-6
14.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-1
15.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-2
16.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-3
17.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-4
18.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-5
19.	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 220 V, JSS - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-6
20.	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 220 V, JSS - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-7

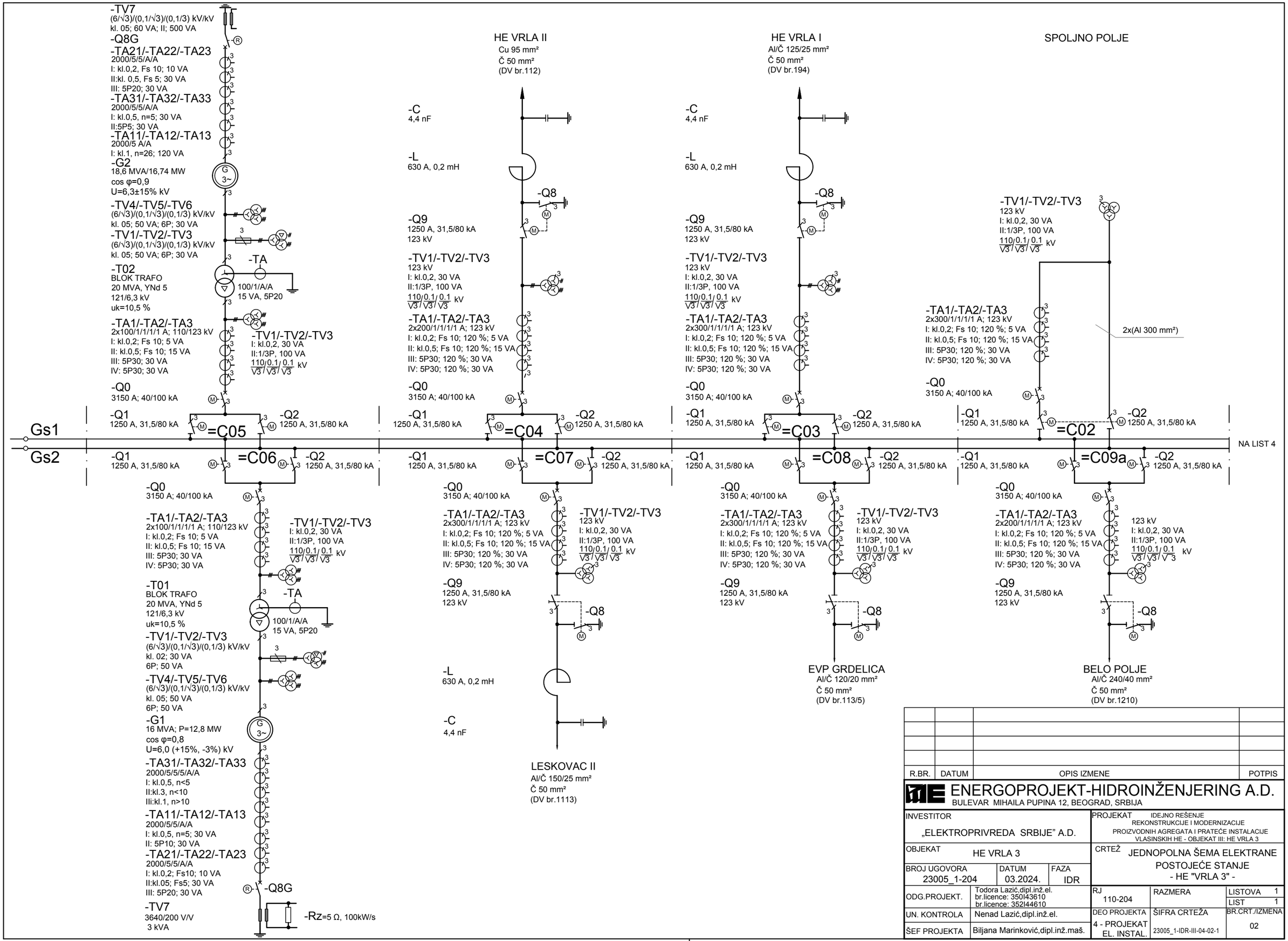
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
21.	BLOK ŠEMA SISTEMA ELEKTRIČNE ZAŠTITE BLOKA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-09-1
22.	SISTEM UPRAVLJANJA VLASINSKE HE SA CENTRALNOM KOMANDOM	23005_1-IDR-III-04-10-1
23.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - MONITORING AGREGATA	23005_1-IDR-III-04-11-1
24.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VIBRACIJE	23005_1-IDR-III-04-11-2
25.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VAZDUŠNI ZAZOR	23005_1-IDR-III-04-11-3
26.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - PARCIJALNA PRAŽNJENJA	23005_1-IDR-III-04-11-4
27.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 514,44	23005_1-IDR-III-04-12-1
28.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 510,30	23005_1-IDR-III-04-12-2
29.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 506,80	23005_1-IDR-III-04-12-3
30.	DISPOZICIJA OPREME RAZVODA 220 V JSS i 220 V, 50 Hz - BESPREKIDNO NAPAJANJE	23005_1-IDR-III-04-12-4
31.	TRASE KABLOVA NA NIVOU PRIZEMLJA I PRVOG SPRATA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-13-1
32.	TRASE KABLOVA NA NIVOU CENTRALNE KOMANDE – POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-13-2
33.	PRESEK KROZ GENERATOR - POSTOJEĆE STANJE – HE VRLA 3 I FAZA	23005_1-IDR-III-04-14-1
34.	PRESEK KROZ GENERATOR - POSTOJEĆE STANJE – HE VRLA 3 II FAZA	23005_1-IDR-III-04-14-2



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

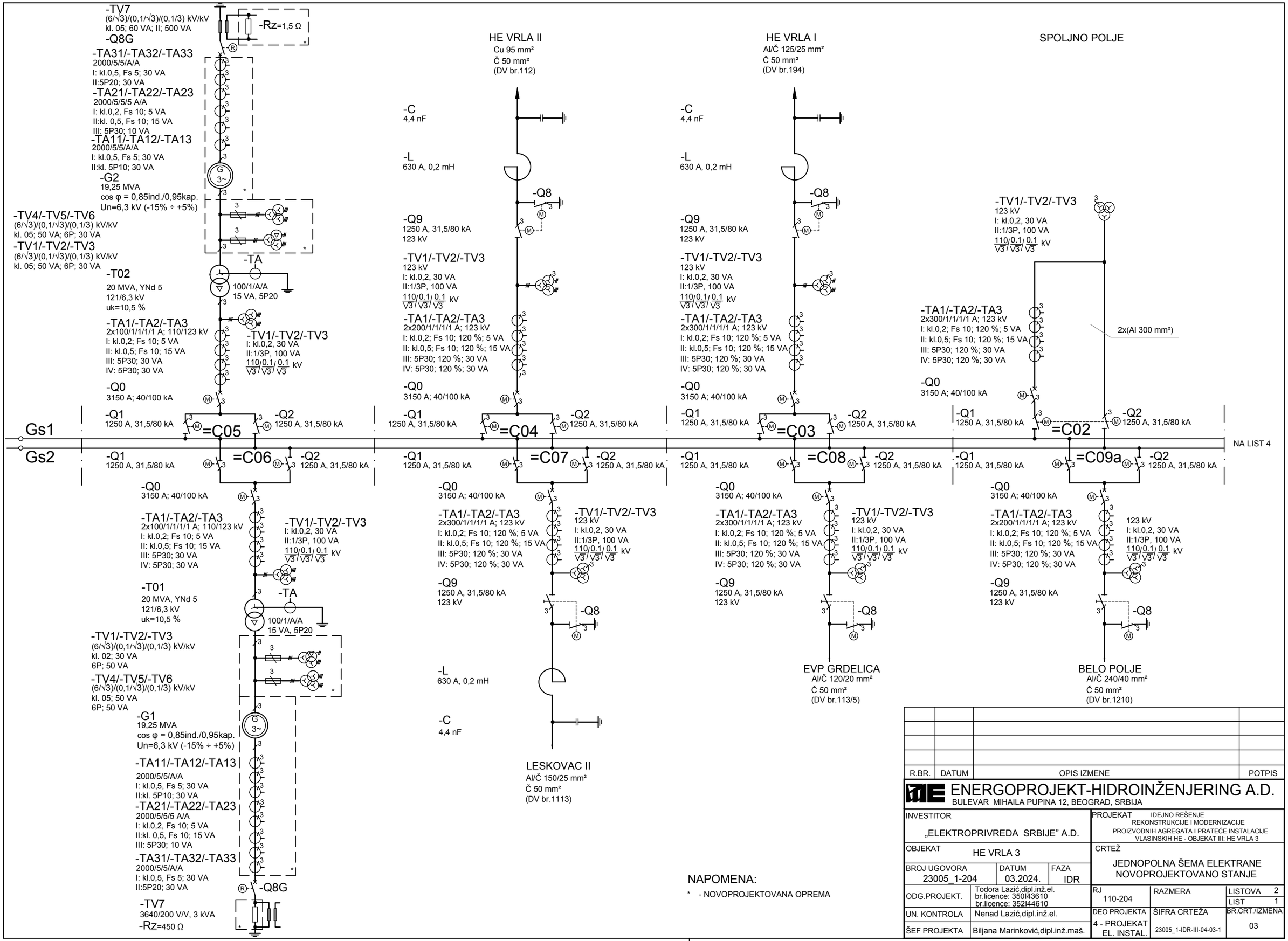
INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3
OBJEKAT: HE VRLA 3	CRTEŽ: SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 3
BROJ UGOVORA: 23005_1-204 / DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204 / RAZMERA: 1:2500 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-01-1 / BR.CRT./IZMENA: 01
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE POSTOJEĆE STANJE - HE "VRLA 3" -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: LISTOVA 1 / LIST 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-02-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 02



NAPOMENA:

* - NOVOPROJEKTOVANA OPREMA

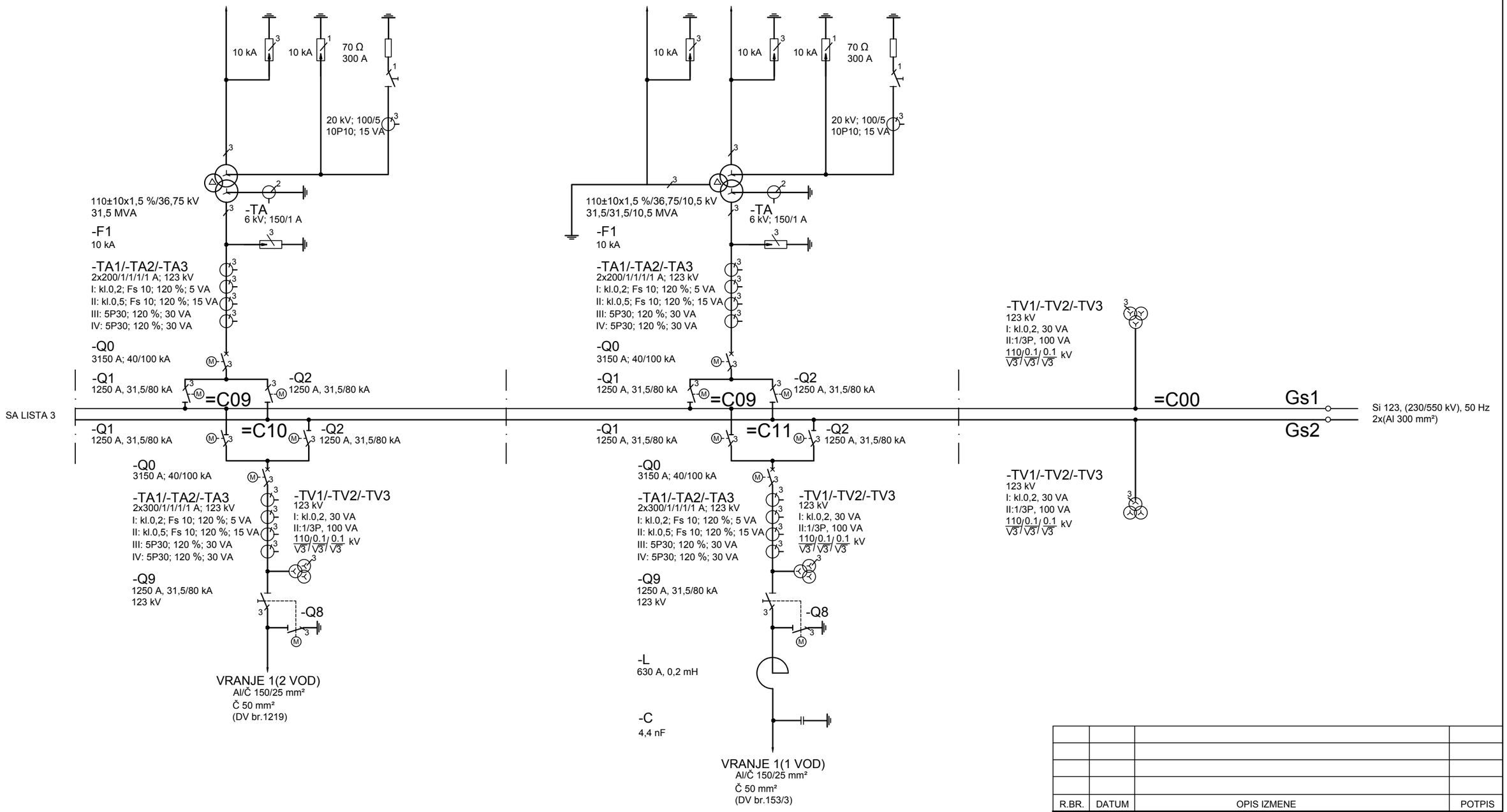
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: LISTOVA 2, LIST 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-03-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 03

TRANSFORMATORSKO POLJE

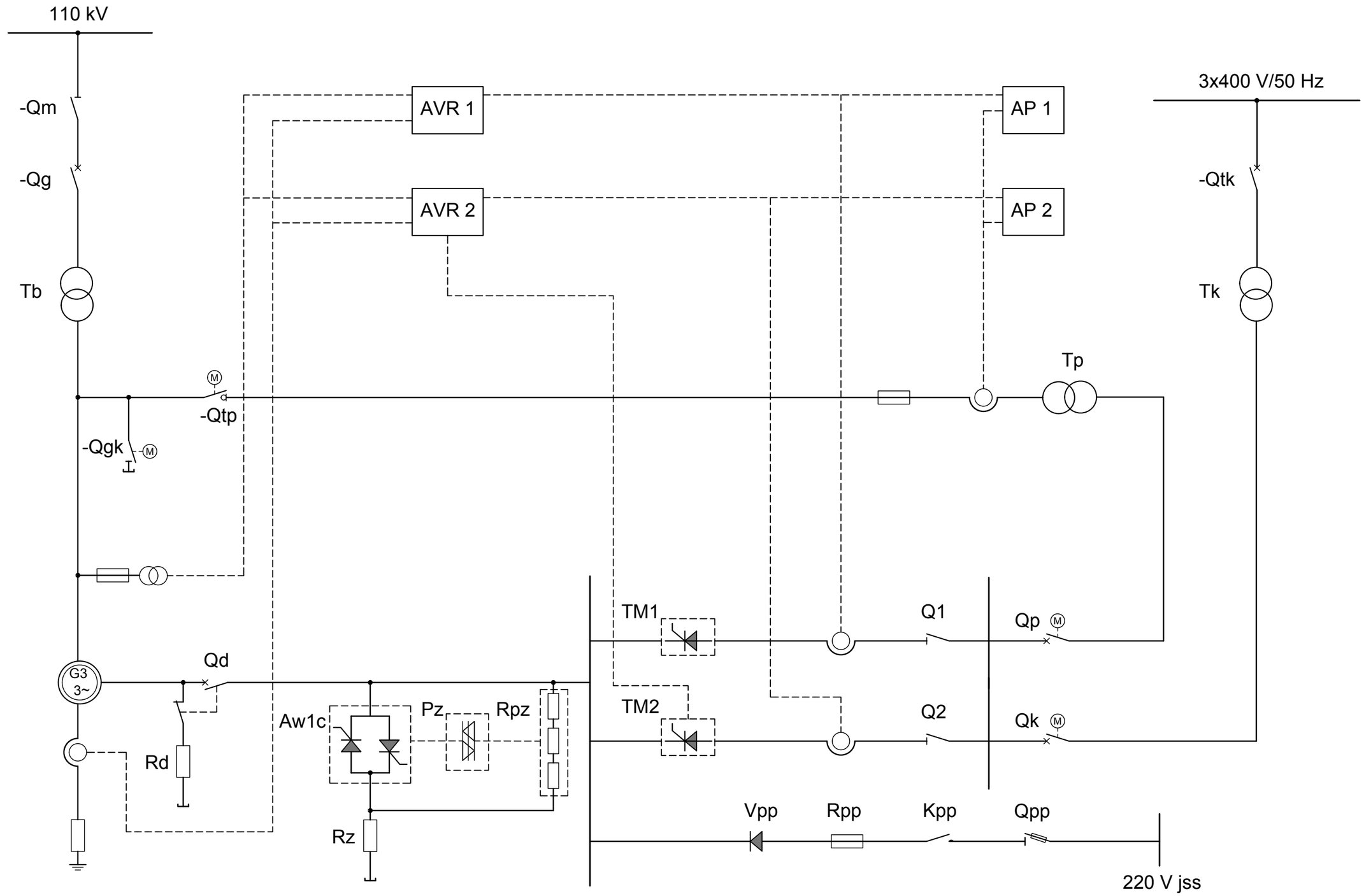
TRANSFORMATORSKO POLJE



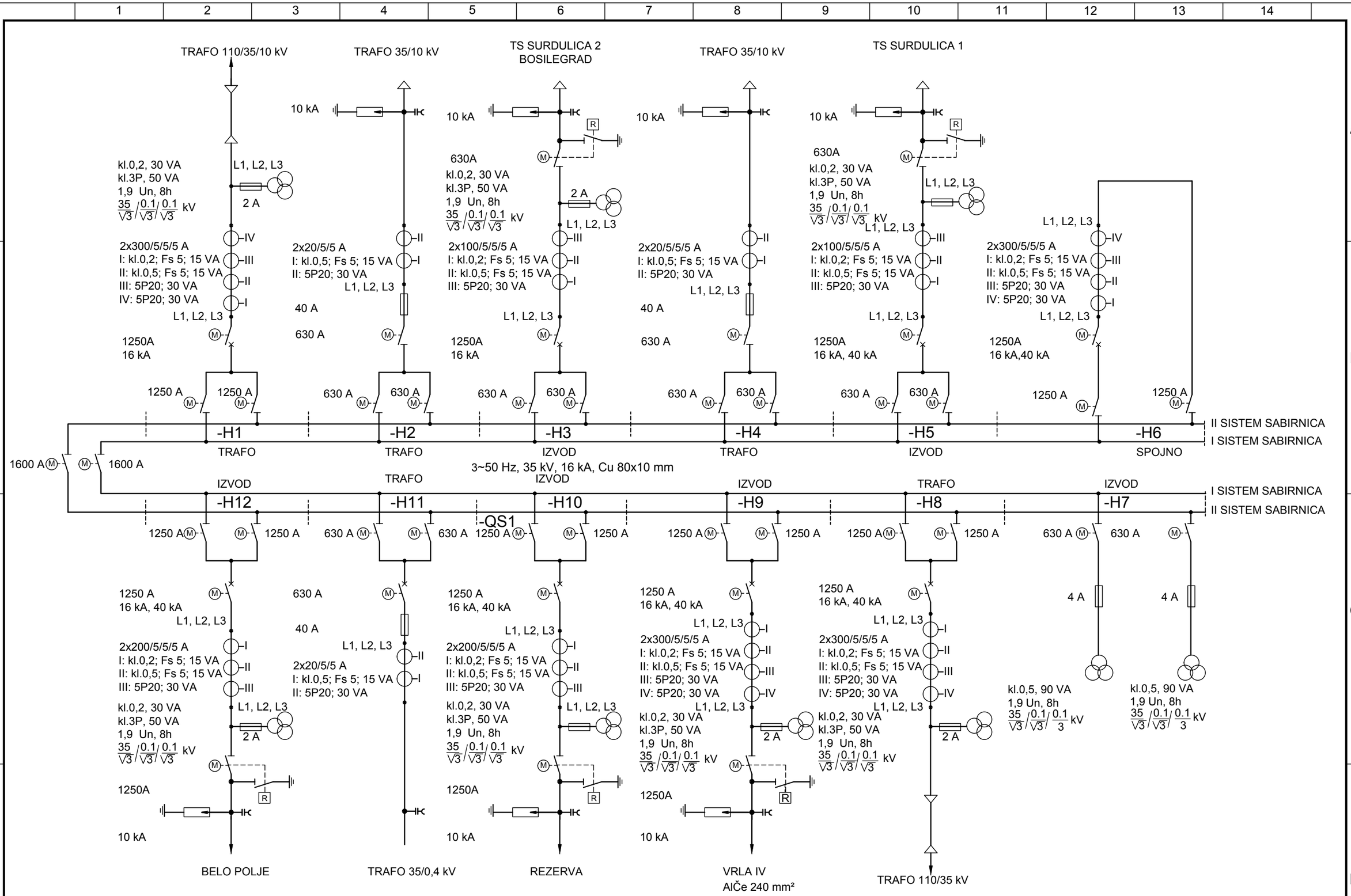
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE - HE "VRLA 3" -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-03-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 03
			LISTOVA: 2
			LIST: 2



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	PRINCIPSKA ŠEMA POBUDNOG SISTEMA							LISTOVA 1	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.											LIST	1
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-III-04-04-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 04		



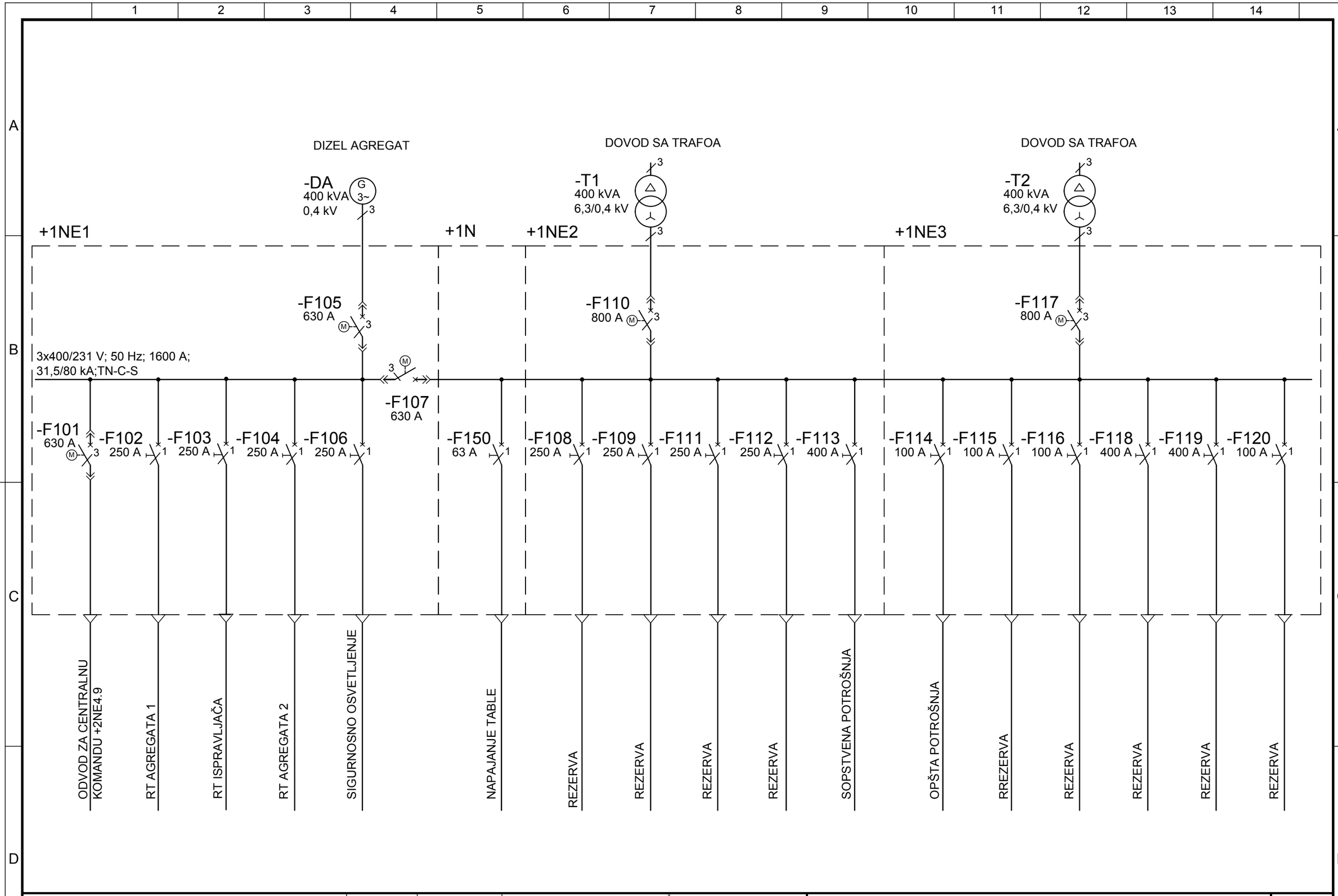
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ RAZVODNO POSTROJENJE 35 kV- POSTOJEĆE STANJE
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.			
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3	

LISTOVA	LIST	DATUM	RAZMERA	FAZA	DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
1	1	03.2024.		IDR	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-05-1	23005_1-204	110-204	05

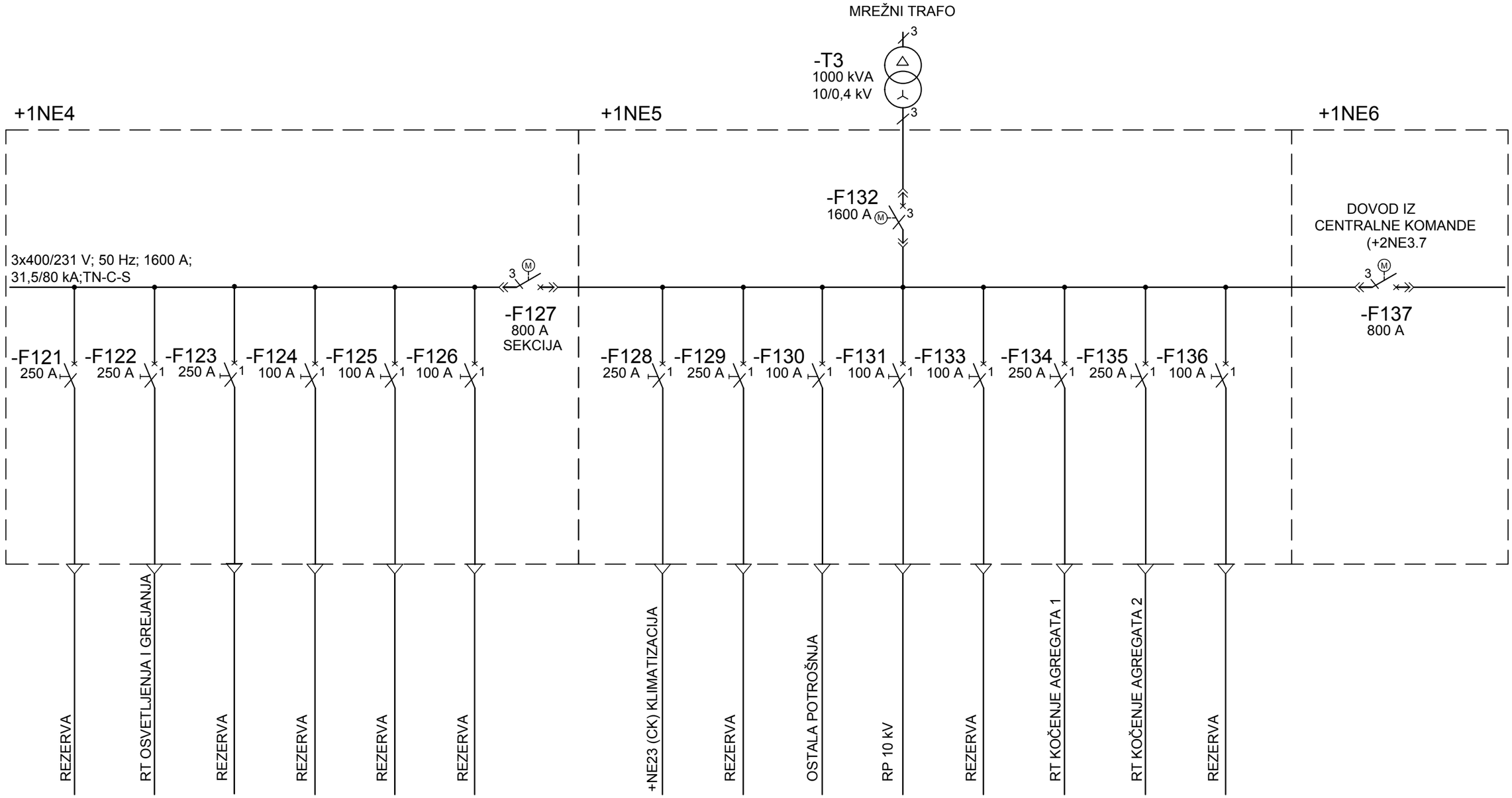
=K

+K01	+K02	+K03	+K04	+K05	+K06	+K07
3~50 Hz, 10 kV 630 A, 25 kA, 1 sec						
-Q1 630 A	-Q1 630 A	-Q1 630 A	-Q1 630 A	-Q1 630 A	-Q1 630 A	-Q1 630 A
MF	MF	MF	MF	MF	MF	MF
-Q0 630 A	-Q0 630 A	-Q0 630 A	-Q0 630 A	-Q0 630 A	-Q0 630 A	-Q0 630 A
P1	P1	P1	P1	P1	P1	P1
-TA11 -TA12 -TA13 50-100/1/1 A 25 kA (1s) kl.0,5; 5 VA kl.5P10; 5 VA Idyn=62,5 kA	-TA11 -TA12 -TA13 50-100/1/1 A 25 kA (1s) kl.0,5; 5 VA kl.5P10; 5 VA	-TA11 -TA12 -TA13 50-100/1/1 A 25 kA (1s) kl.0,5; 5 VA kl.5P10; 5 VA	-TA11 -TA12 -TA13 50-100/1/1 A 25 kA (1s) kl.0,5; 5 VA kl.5P10; 5 VA	-TA11 -TA12 -TA13 50-100/1/1 A 25 kA (1s) kl.0,5; 5 VA kl.5P10; 5 VA	-TA11 -TA12 -TA13 50-100/1/1 A 25 kA (1s) kl.0,5; 5 VA kl.5P10; 5 VA	-TA11 -TA12 -TA13 50-100/1/1 A 25 kA (1s) kl.0,5; 5 VA kl.5P10; 5 VA
P2	P2	P2	P2	P2	P2	P2
-P02 A	-P02 A	-P02 A	-P02 A	-P02 A	-P02 A	-P02 A
-Q9	-Q9	-Q9	-Q9	-Q9	-Q9	-Q9
-P11 V	-P11 V	-P11 V	-P11 V	-P11 V	-P11 V	-P11 V
-T14 -T15 -T16 kl.0,5, 50 VA kl.3P, 30 VA $\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV	-T14 -T15 -T16 kl.0,5, 50 VA kl.3P, 30 VA $\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV	-T14 -T15 -T16 kl.0,5, 50 VA kl.3P, 30 VA $\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV	-T14 -T15 -T16 kl.0,5, 50 VA kl.3P, 30 VA $\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV	-T14 -T15 -T16 kl.0,5, 50 VA kl.3P, 30 VA $\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV	-T14 -T15 -T16 kl.0,5, 50 VA kl.3P, 30 VA $\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV	-T14 -T15 -T16 kl.0,5, 50 VA kl.3P, 30 VA $\frac{100}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{\sqrt{3}}/\frac{0.1}{3}$ kV
REZERVA	PRAVAC HE VRLA 4	GORNJA ZATVARAČNICA (REZERVA)	PRAVAC HE VRLA 2	TRANSFORMATOR 10/0,4 kV	TRANSFORMATOR 110/35/10 kV	TRANSFORMATOR 35/10 kV

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	JEDNOPOLNA ŠEMA RP 10 kV POSTOJEĆE STANJE						LISTOVA 1	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.										LIST 1	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-III-04-06-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 06	


DIZEL AGREGAT
-DA
400 kVA
0,4 kV
G
3~
DOVOD SA TRAFOA
-T1
400 kVA
6,3/0,4 kV
DOVOD SA TRAFOA
-T2
400 kVA
6,3/0,4 kV
+1NE1
+1N
+1NE2
+1NE3
-F105
630 A
-F110
800 A
-F117
800 A
3x400/231 V; 50 Hz; 1600 A;
31,5/80 kA;TN-C-S
-F107
630 A
-F101
630 A
-F102
250 A
-F103
250 A
-F104
250 A
-F106
250 A
-F150
63 A
-F108
250 A
-F109
250 A
-F111
250 A
-F112
250 A
-F113
400 A
-F114
100 A
-F115
100 A
-F116
100 A
-F118
400 A
-F119
400 A
-F120
100 A
ODVOD ZA CENTRALNU KOMANDU +2NE4.9
RT AGREGATA 1
RT ISPRAVLJAČA
RT AGREGATA 2
SIGURNOSNO OSVETLJENJE
NAPAJANJE TABLE
REZERVA
REZERVA
REZERVA
REZERVA
SOPSTVENA POTROŠNJA
OPŠTA POTROŠNJA
RREZERVA
REZERVA
REZERVA
REZERVA
REZERVA

| | | |


MREŽNI TRAFO
-T3
1000 kVA
10/0,4 kV
+1NE4
+1NE5
+1NE6
-F132
1600 A
3x400/231 V; 50 Hz; 1600 A;
31,5/80 kA;TN-C-S
-F127
800 A
SEKCIJA
DOVOD IZ
CENTRALNE KOMANDE
(+2NE3.7
-F137
800 A
-F121 250 A
-F122 250 A
-F123 250 A
-F124 100 A
-F125 100 A
-F126 100 A
-F128 250 A
-F129 250 A
-F130 100 A
-F131 100 A
-F133 100 A
-F134 250 A
-F135 250 A
-F136 100 A
REZERVA
RT OSVETLJENJA I GREJANJA
REZERVA
REZERVA
REZERVA
REZERVA
+NE23 (CK) KLIMATIZACIJA
REZERVA
OSTALA POTROŠNJA
RP 10 kV
REZERVA
RT KOČENJE AGREGATA 1
RT KOČENJE AGREGATA 2
REZERVA

| | | |

DOVOD SA TRAFOA

-T1
1000 kVA
35/0,4 kV

ODVOD ZA PLATO (SEKCIJA)

+2NE1

-UsA
0-500 A

-IdA
0-1500 A
1500/5 A

-F101
1600 A

3x400/231 V; 50 Hz; 1600 A;
31,5/80 kA;TN-C-S

+2NE2

-UsA
0-500 A

kVh

-IdA
0-1500 A
1500/5 A

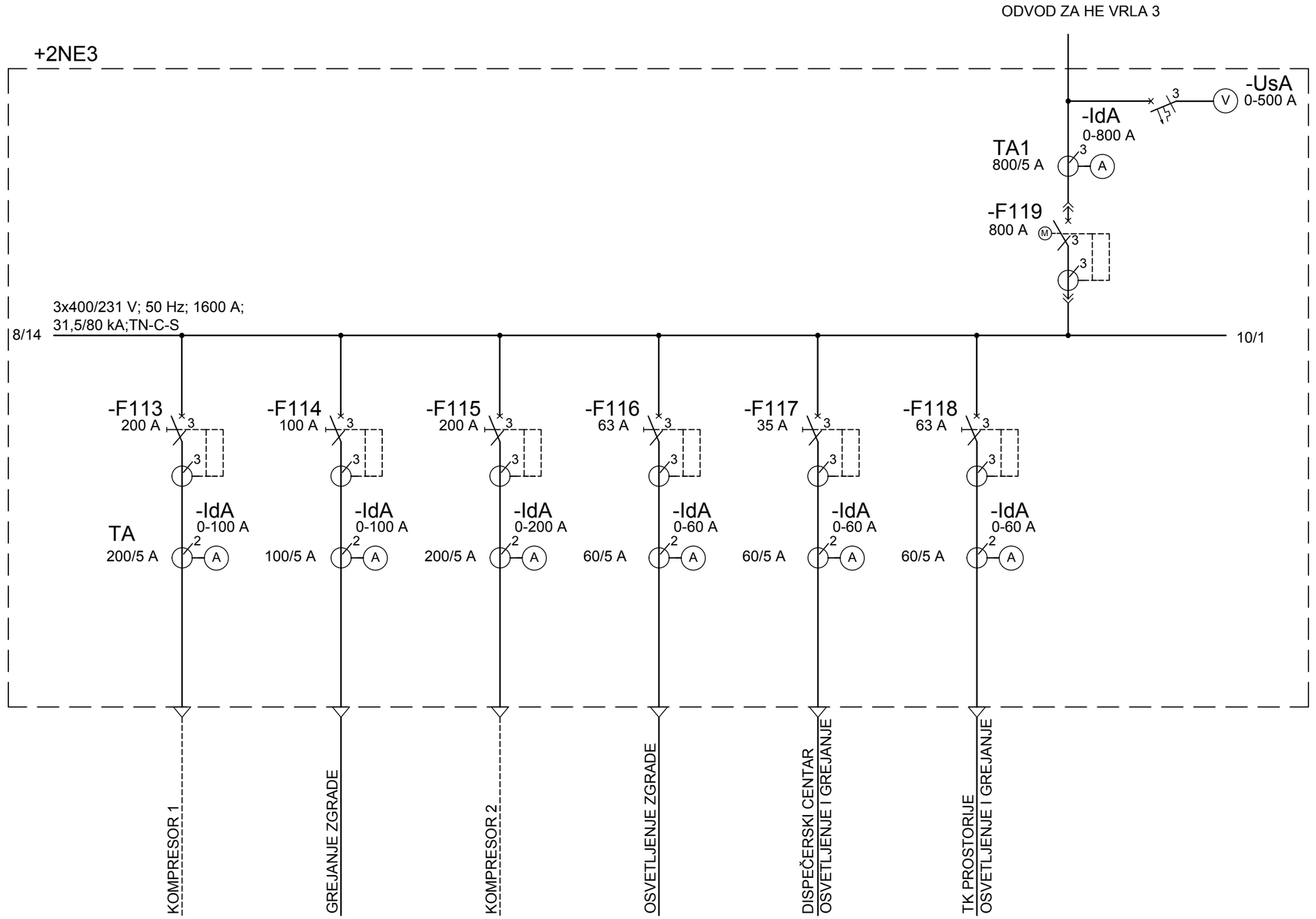
-F109
1600 A

9/1

-F103	-F104	-F106	-F107	-F112	-F102	-F105	-F108	-F110
100 A	100 A	100 A	400 A	63 A	200 A	200 A	400 A	250 A
-IdA 0-100 A	-IdA 0-100 A	-IdA 0-100 A	-IdA 0-300 A	-IdA 0-60 A	-IdA 0-200 A	-IdA 0-200 A	-IdA 0-300 A	-IdA 0-200 A
100/5 A	100/5 A	100/5 A	300/5 A	60/5 A	200/5 A	200/5 A	300/5 A	200/5 A
RP 110 kV	RP 35 kV i 10 kV	REZERVA	REZERVA	RT KOMANDNA SALA OSVETLJENJA I GREJANJA	RP 110 kV, UTIČNICA I GREJANJA	RP 110 kV, OSVETLJENJE OGRADE	PRIVREMENI POTROŠAČ	RP 110 kV, OSVETLJENJE OPREME

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALNE KOMANDE POSTOJEĆE STANJE	LISTOVA 6 LIST 3
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	CENTRALNA KOMANDA	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR

DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-07-3	23005_1-204	110-204	07



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA		ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALNE KOMANDE POSTOJEĆE STANJE									LISTOVA 6 LIST 4	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.		UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.	OBJEKAT	CENTRALNA KOMANDA	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-III-04-07-4	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 07							
		ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.																	

SEKCIJA

+2NE4

-IdA
0-600 A
600/5 A
-UsA
0-500 A
-F120
600 A

9/14

-F121
100 A
-IdA
0-100 A
100/5 A
ISPRAVLJAČ 1

-F122
100 A
-IdA
0-100 A
100/5 A
ISPRAVLJAČ 2

-F123
63 A
-IdA
0-60 A
60/5 A
RP 35 kV i 10 kV

-F124
200 A
-IdA
0-200 A
200/5 A
RP 110 kV

-F125
63 A
-IdA
0-60 A
60/5 A
NUŽNO OSVETLJENJE

-F126
63 A
-IdA
0-60 A
60/5 A
TSU

-F127
63 A
-IdA
0-60 A
60/5 A
OPTIKA

DOVOD SA +1NE1.1

-IdA
0-600 A
600/5 A
-UsA
0-500 A
-F128
600 A

11/1

| | | |

DOVOD SA TRAFOA

-T2
1000 kVA
10/0,4 kV

+3NE1

+3NE2

-UsA
0-500 A

kVh

-IdA
0-1500 A
1500/5 A

-F109
1600 A

-UsA
0-500 A
10/14

-F107	-F108	-F110	-F111	-F112	-F101	-F102	-F104	-F105	-F106	-F150
400 A	100 A	200 A	200 A	63 A	200 A	200 A	150 A	63 A	63 A	63 A
-IdA	-IdA	-IdA	-IdA	-IdA	-IdA	-IdA	-IdA	-IdA	-IdA	-IdA
0-300 A	0-100 A	0-150 A	0-200 A	0-60 A	0-200 A	0-200 A	0-150 A	0-60 A	0-60 A	0-60 A
300/5 A	100/5 A	150/5 A	200/5 A	60/5 A	200/5 A	200/5 A	150/5 A	60/5 A	60/5 A	

CENTRAKNI MAGACIN	TEHNIČKA SLUŽBA	OSVETLJENJE PLATOA	PRIVREMENI POTROŠAČ	PUMPA ZA MOT. GORIVO	RT EL. MAŠINSKA RADIONICA	RT HIDRO-GRAĐ. ODRŽAVANJE	RT VOZNI PARK	OSTALI MAGACINI	RT STOLARSKA RADIONICA	NAPAJANJE TABLE +3N

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

A	B	C	D

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

A	B	C	D

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR
„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.

ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	
UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.	
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	

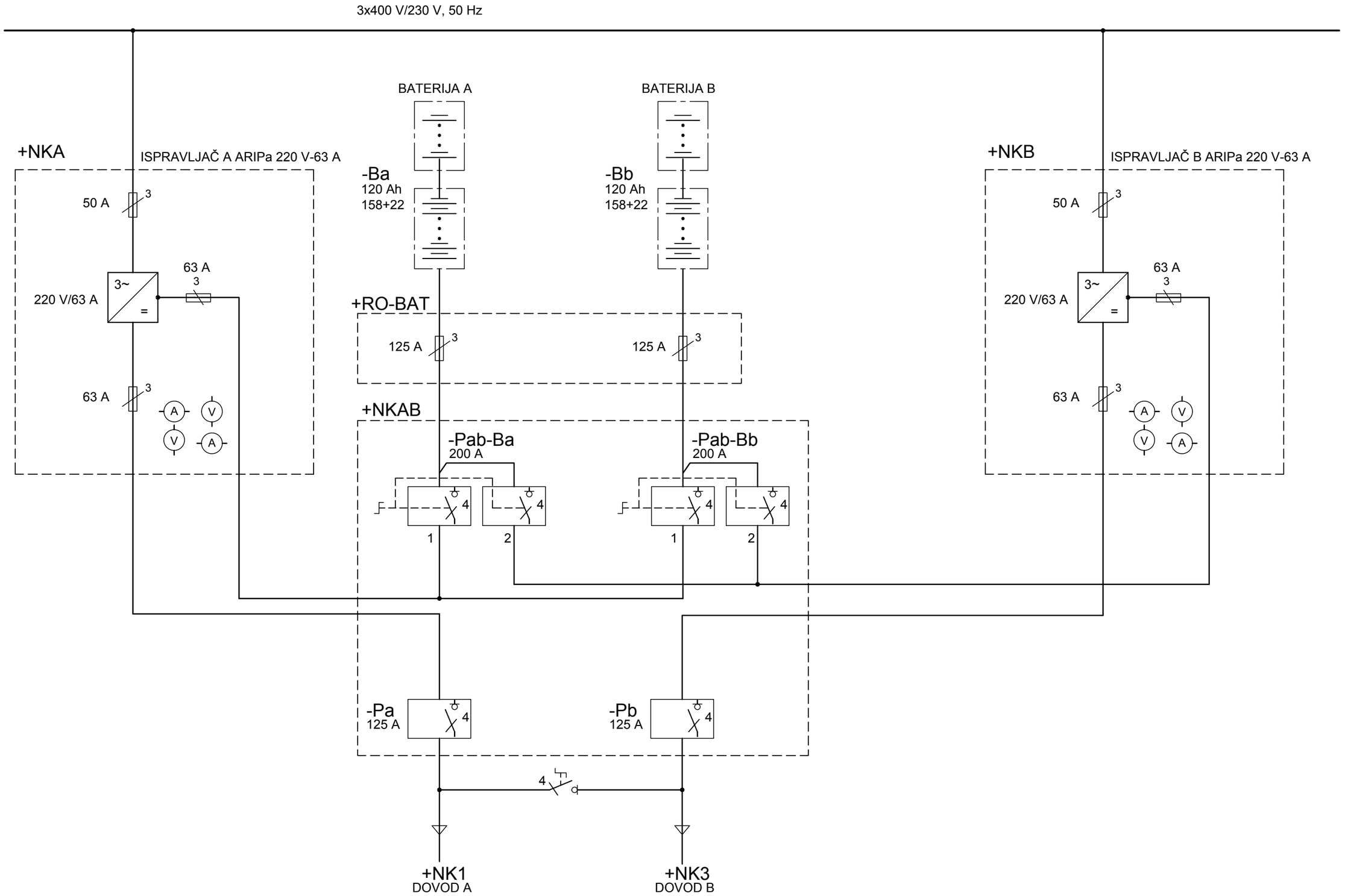
PROJEKAT
IDEJNO REŠENJE
REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE
PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE
VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3

OBJEKAT
CENTRALNA KOMANDA

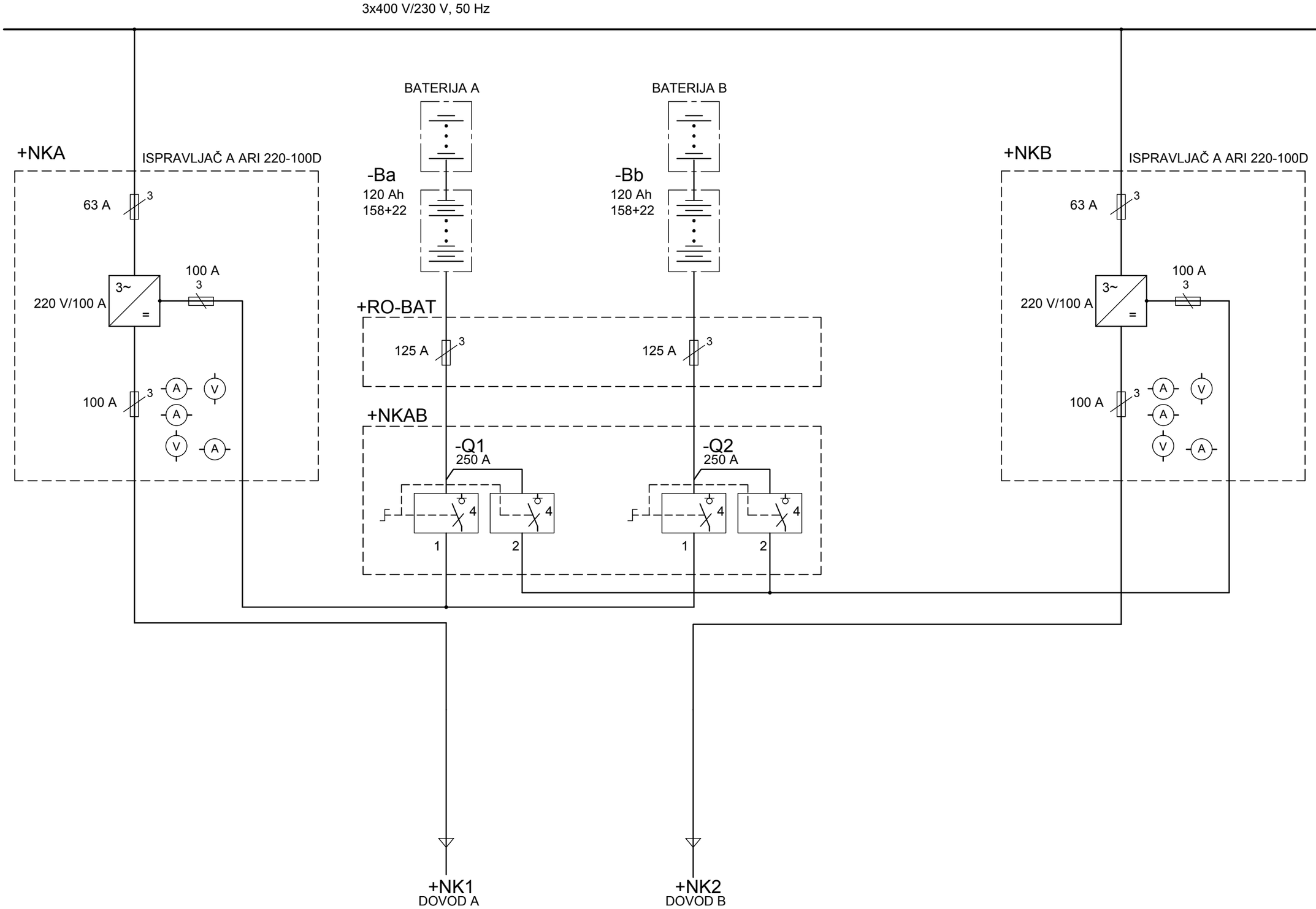
CRTEŽ
JEDNOPOLNA ŠEMA CENTRALNE KOMANDE
POSTOJEĆE STANJE

LISTOVA 6
LIST 6

DATUM	RAZMERA	FAZA	DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
03.2024.		IDR	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-07-6	23005_1-204	110-204	07

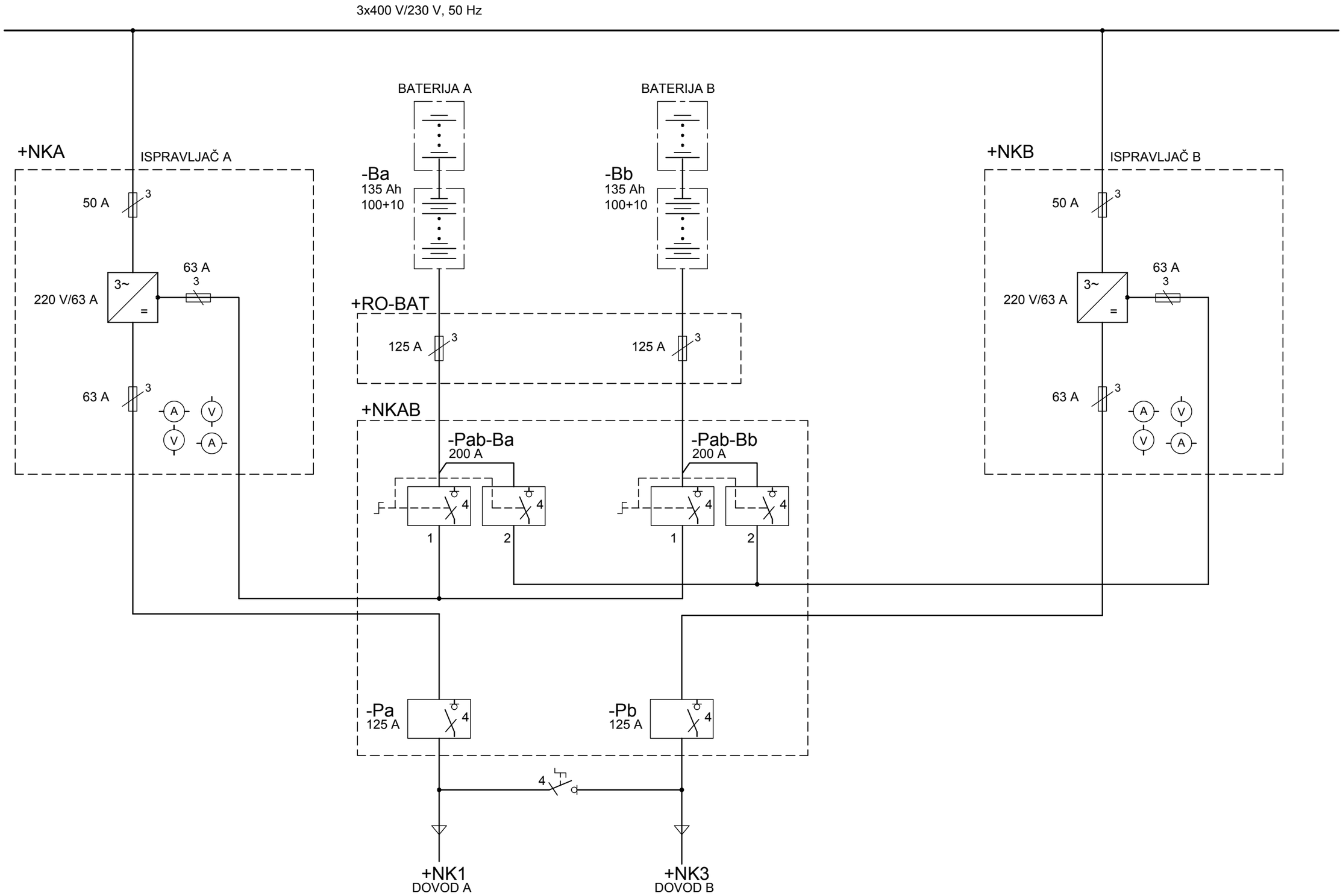

3x400 V/230 V, 50 Hz
+NKA
ISPRAVLJAČ A ARIPa 220 V-63 A
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A
BATERIJA A
-Ba
120 Ah
158+22
BATERIJA B
-Bb
120 Ah
158+22
+RO-BAT
125 A
3
125 A
3
+NKAB
-Pab-Ba
200 A
-Pab-Bb
200 A
4
4
1
2
4
4
1
2
-Pa
125 A
4
-Pb
125 A
4
4
+NK1
DOVOD A
+NK3
DOVOD B
+NKB
ISPRAVLJAČ B ARIPa 220 V-63 A
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A

| | | |

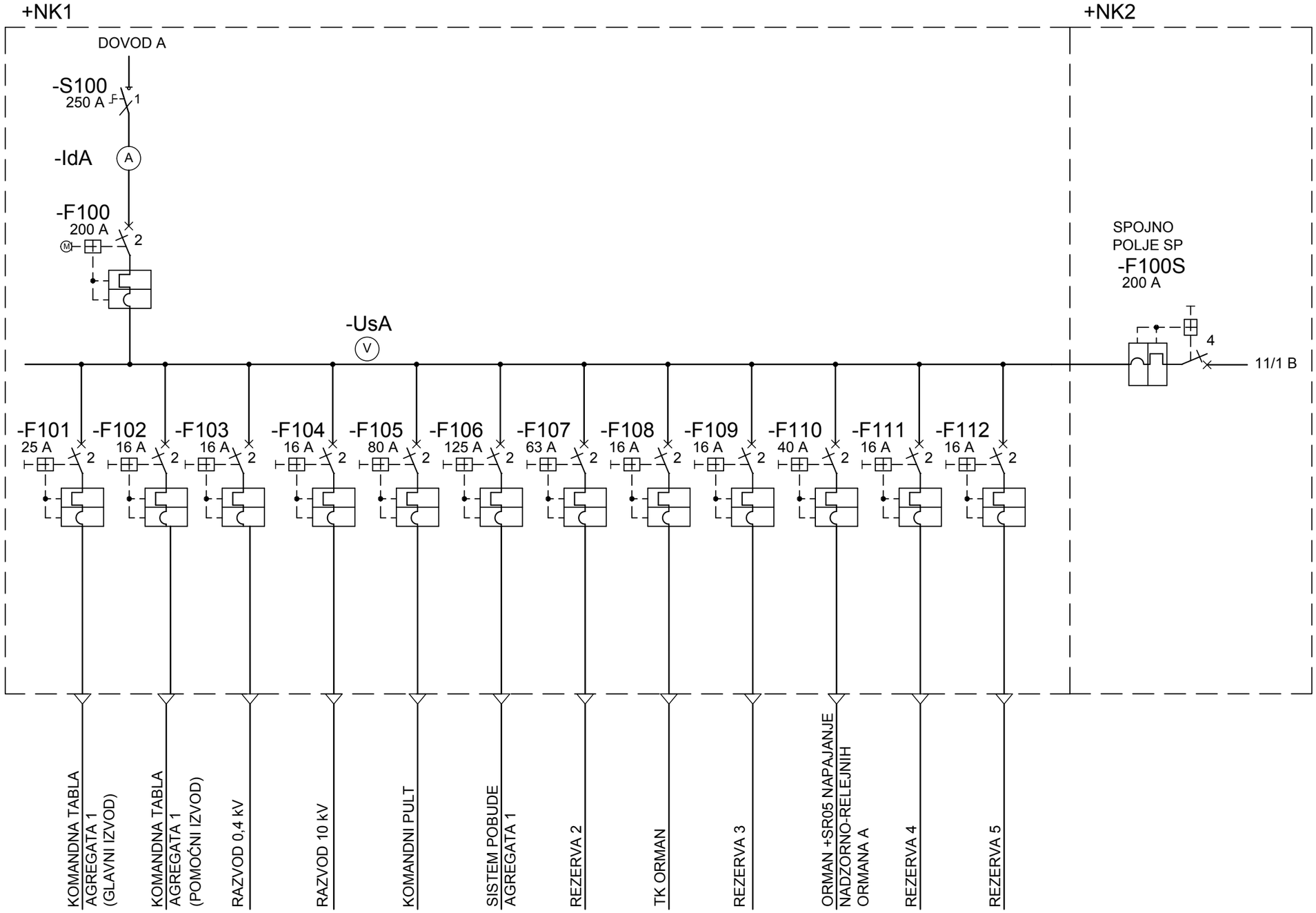


ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V POSTOJEĆE STANJE	LISTOVA 7 LIST 2
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	CENTRALNA KOMANDA	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR

DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-08-2	23005_1-204	110-204	08

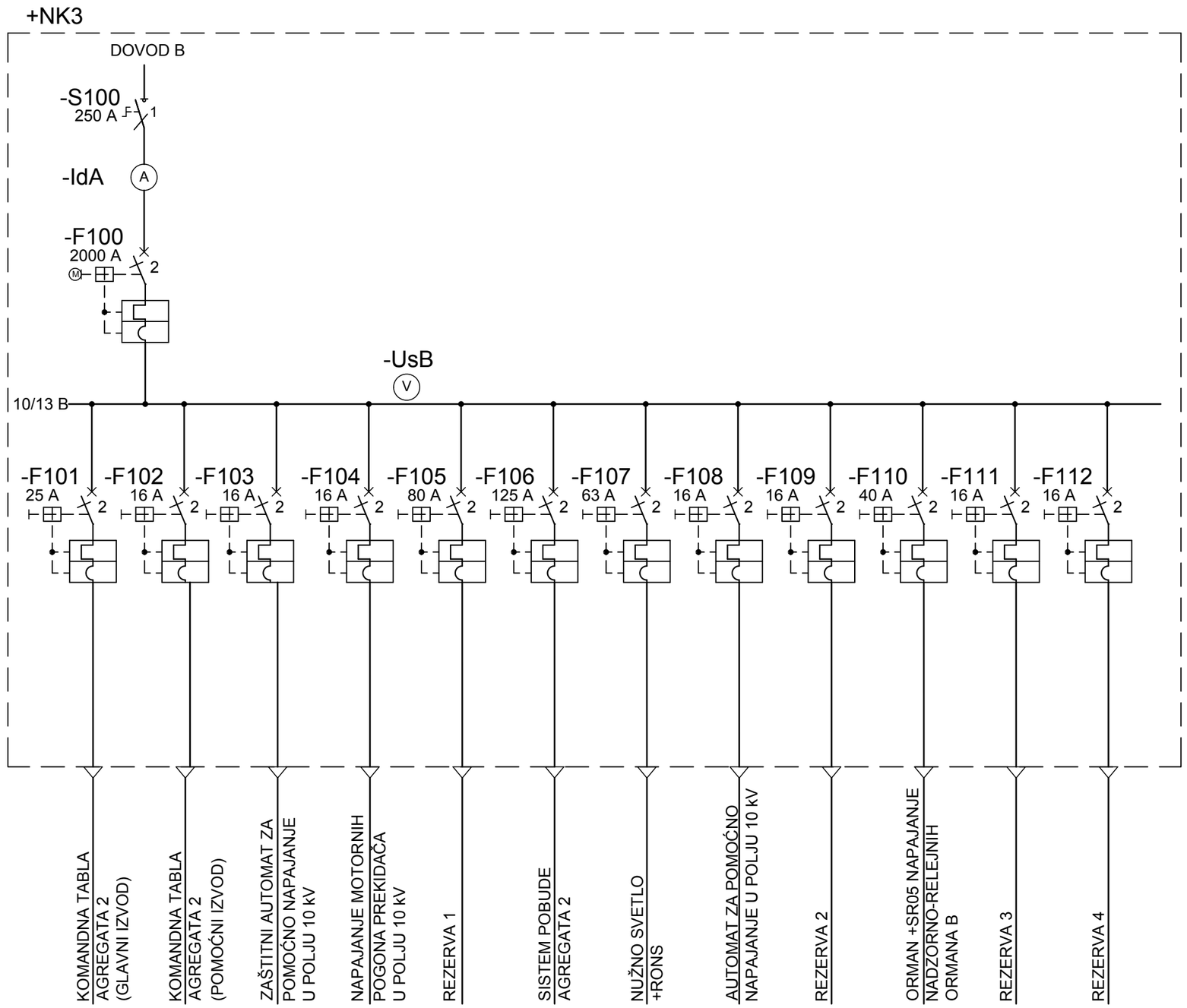

3x400 V/230 V, 50 Hz
+NKA
ISPRAVLJAČ A
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A
BATERIJA A
-Ba
135 Ah
100+10
BATERIJA B
-Bb
135 Ah
100+10
+RO-BAT
125 A
3
125 A
3
+NKAB
-Pab-Ba
200 A
-Pab-Bb
200 A
4
4
4
4
1
2
1
2
-Pa
125 A
4
-Pb
125 A
4
4
+NK1
DOVOD A
+NK3
DOVOD B
+NKB
ISPRAVLJAČ B
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A

| | | |



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V POSTOJEĆE STANJE
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.				LISTOVA 7 / LIST 4
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3		

DATUM	RAZMERA	FAZA	DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
03.2024.		IDR	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-08-4	23005_1-204	110-204	08



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V POSTOJEĆE STANJE								LISTOVA 7	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.												LIST	5
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3	DATUM	RAZMERA	FAZA	DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA			
					03.2024.		IDR	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-08-5	23005_1-204	110-204	08			

+NK1

+NK2

DOVOD A

-S100
250 A
1

-F100
250 A
200 A
2

220 V JSS, 250 A

SPOJNO POLJE SP
-F100S
250 A
200 A
2
13/1 B

-F101	-F102	-F103	-F104	-F105	-F106	-F107	-F108	-F109	-F110	-F111	-F112	-F113	-F114	-F115	-F116	-F117	-F118
100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A
16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	80 A	16 A	16 A	16 A	32 A	16 A	16 A	25 A	25 A	16 A	16 A	16 A	16 A
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
POSTROJENJE 110 kV	POSTROJENJE 35 kV	POSTROJENJE 10 kV	RT 0,4 kV; =2NE	RT 0,4 kV; =3NE	INVERTOR 1	CENTRALNA KOMANDA 1	SERVERSKA SALA 1	TK SALA 1	TSU 1	SIGURNOSNO SVETLO 1	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 220 V, JSS POSTOJEĆE STANJE	LISTOVA 7
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					LIST 6
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	CENTRALNA KOMANDA			

DATUM	RAZMERA	FAZA	DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
03.2024.		IDR	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-08-6	23005_1-204	110-204	08

+NK2

DOVOD B

-S100
250 A
1

-F100
250 A
200 A
2

220 V JSS, 250 A

12/14 B

-F101	-F102	-F103	-F104	-F105	-F106	-F107	-F108	-F109	-F110	-F111	-F112	-F113	-F114	-F115	-F116	-F117	-F118
100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A	100 A
16 A	16 A	16 A	16 A	16 A	80 A	16 A	16 A	16 A	32 A	16 A	16 A	25 A	25 A	16 A	16 A	16 A	16 A
2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
POSTROJENJE 110 kV	POSTROJENJE 35 kV	POSTROJENJE 10 kV	RT 0,4 kV; =2NE	RT 0,4 kV; =3NE	INVERTOR 2	CENTRALNA KOMANDA 2	SERVERSKA SALA 2	TK SALA 2	TSU 2	SIGURNOSNO SVETLO 1	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA	REZERVA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 220 V, JSS POSTOJEĆE STANJE	LISTOVA 7 LIST 7
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.	OBJEKAT	CENTRALNA KOMANDA		
	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.				

DATUM	RAZMERA	FAZA	DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
03.2024.		IDR	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-08-7	23005_1-204	110-204	08

=EG1
Primarni deo
110 kV, 50 Hz

=EG1
+V04
Lokalni orman upravljanja

=KTA
+1CA01
Komandna tabla

=POBUDA
+1JE1
Orman pobude

=EG1
+SR06
Nadzorno relejni orman
generator "A" -blok transformator

Isključenje od:
START-STOP-a
ANO

Isključenje od:
START-STOP-a

-Q1 -Q2 -Q0 -TA1 -TA2 -TA3 -TV1 -TV2 -TV3 -T01 -TV1/TV2/TV3 -F1 -TV4/TV5/TV6 -G1

Status Q1
Status Q2
Status Q0
Isključenje I kalem
Isključenje II kalem
1IL1, 1IL2, 1IL3, 1IN
2IL1, 2IL2, 2IL3, 2IN
3IL1, 3IL2, 3IL3, 3IN
4IL1, 4IL2, 4IL3, 4IN
+ZT05
1UL1,1UL2,1UL3,1UN
ILref, INref
da, dn
2UL1,2UL2,2UL3,2UN
pobuda, ZR, CR

=E+SQ1
A A A V
MW Hz cosφ

Pobudna kola

2UL1,2UL2,2UL3,2UN
Pobuda
GZ7IL1,GZ7IL2,GZ7IL3,GZ7IN
Blokada dif. zaštite
Status prekid.pobude
Iskl. prekid. pobude

Kontrolno merenje

-F301
Zaštitni uređaj
MPZSA-02
59
50/51/67
87G
59N
50/51GN
32R
64R
40
46

Isključenje I kalem
Isključenje II kalem
Isključenje prekidača pobude
Isključenje turbine
4IL1,4IL2,4IL3,4IN
1UL1,1UL2,1UL3,1UN
da, dn
GZ3IL1,GZ3IL2,GZ2IL3,GZ3IN
GZ5IL1,GZ5IL2,GZ5IL3,GZ5IN
Uz

IEC 60870-5-103 prema SCADA

-F304
Zaštitni uređaj
7SS523
87/B 50/51 51/BF

Isključenje I kalem
Isključenje II kalem

-S302

-F303
Zaštitni uređaj
7SS523
50/51

3IL1,3IL2,3IL3,3IN
Isključenje II kalem

-F311
Zaštitni uređaj
7UM622
87G
50/51/67
50N/51N
21G
81TN
32R
59N/64G/67G
59TN/27TN
50V 51V
27
46
59
81
24
40
78 PS
49
50/27
64R
50BF

Status prekidača pobude
Status rastavljača 110 kV
Status prekidača 110 kV
Isključenje I kalem
Isključenje II kalem
Isključenje prekidača pobude
Isključenje turbine

3IL1,3IL2,3IL3,3IN
1UL1,1UL2,1UL3,1UN
ILref, INref

IEC 61850 FO prema SCADA
IEC 61850 FO prema =EG2-F311

-F312
ZR, CR

GZ8IL1,GZ8IL2,GZ8IL3,GZ8IN
Uz

-TA31 -TA32 -TA33 -TA11 -TA12 -TA13 -TA21 -TA22 -TA23 -Q8G -TV7 -RTV7

GZ3IL1,GZ3IL2,GZ3IL3,GZIN
GZ4IL1,GZ4IL2,GZ4IL3,GZIN
GZ5IL1,GZ5IL2,GZ5IL3,GZIN
GZ7IL1,GZ7IL2,GZ7IL3,GZIN
GZ8IL1,GZ8IL2,GZ8IL3,GZIN
Uz
5 Ohm
100 kW/s

-KST2,3
-KST1,2,3
-KST1

isključenje turbine
Blokada dif. zaštite pri el. kočenju

Zvezdište generatora

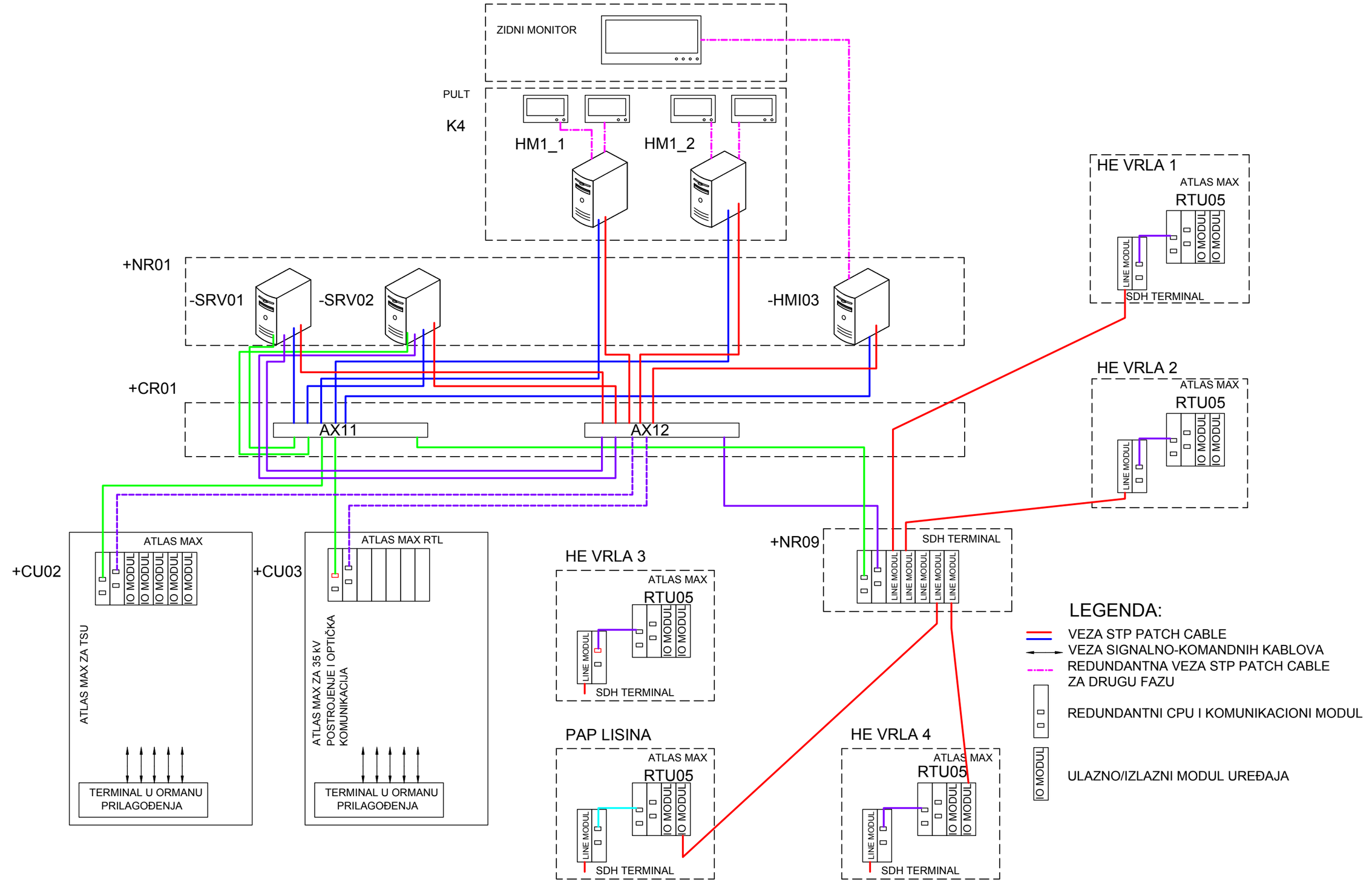
+ROZ1
Razvodni orman
Zvezdišta generatora

=EG1 +RG
Orman zaštite generator "A" -blok trafo

Merenje
U, I, P, Q, f
cosφ

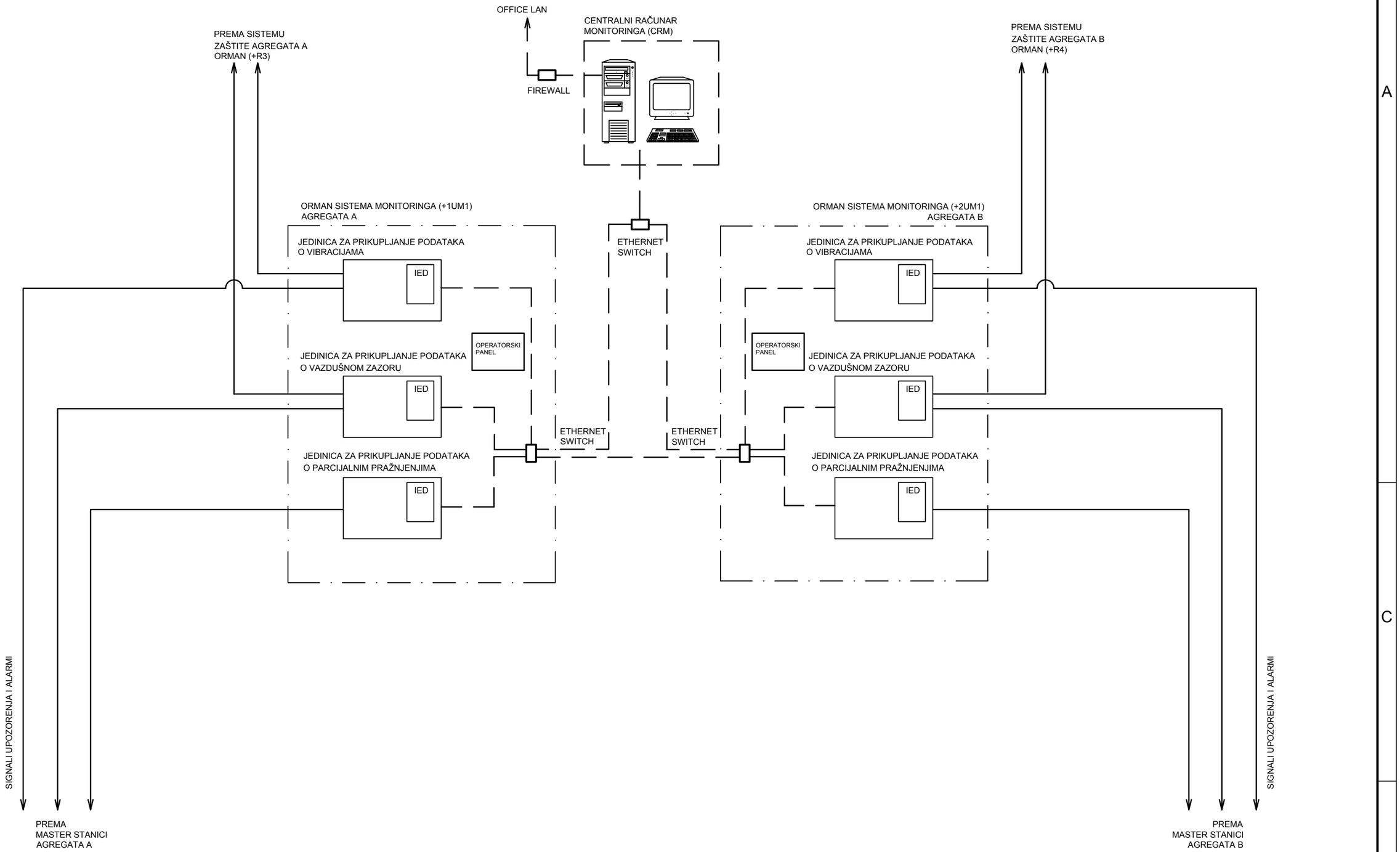
LEGENDA:
IEC 60870-5-103
IEC 61850 FO
MERNA KOLA
SIGNAL KOMANDA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ BLOK ŠEMA SISTEMA ELEKTRIČNE ZAŠTITE BLOKA POSTOJEĆE STANJE	LISTOVA 1 LIST 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.				
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 3	DATUM 03.2024. / RAZMERA / FAZA IDR / DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL. / ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-III-04-09-1 / BR. UGOV. 23005_1-204 / RJ 110-204 / BR.CRT/IZMENA 09		

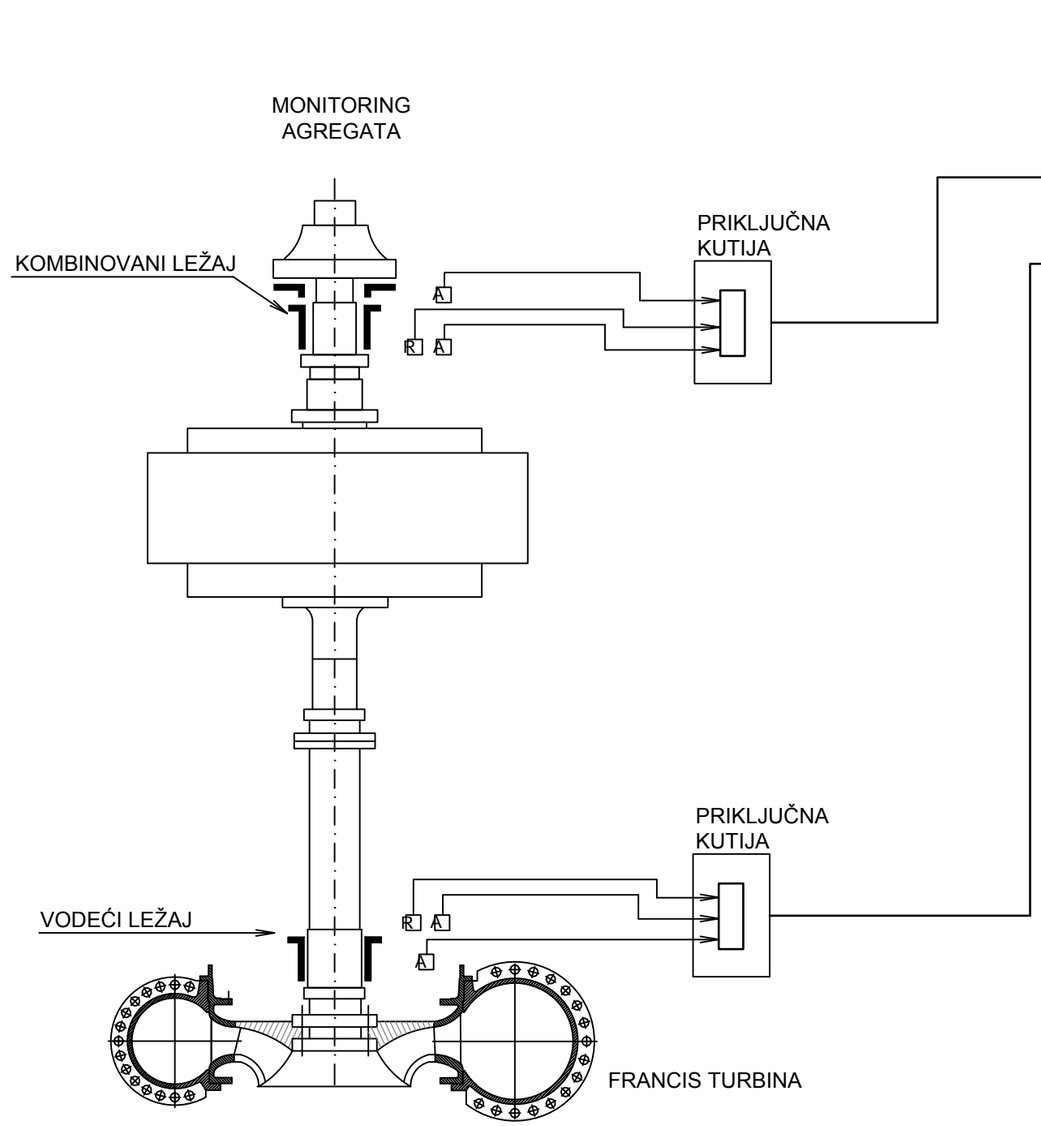


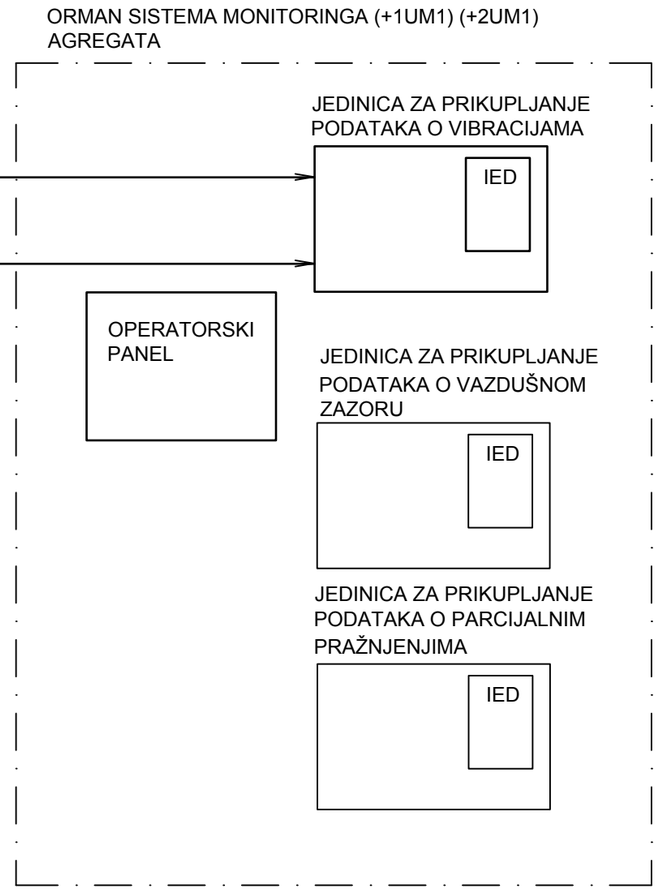
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	SISTEM UPRAVLJANJA VLASINSKE HE SA CENTRALNOM KOMANDOM	LISTOVA 1 LIST 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3 - CK	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR

DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-10-1	23005_1-204	110-204	10



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - MONITORING AGREGATA -					LISTOVA 4 LIST 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.							
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 3	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-III-04-11-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 11





LEGENDA :

R SENZOR RELATIVNIH VIBRACIJA

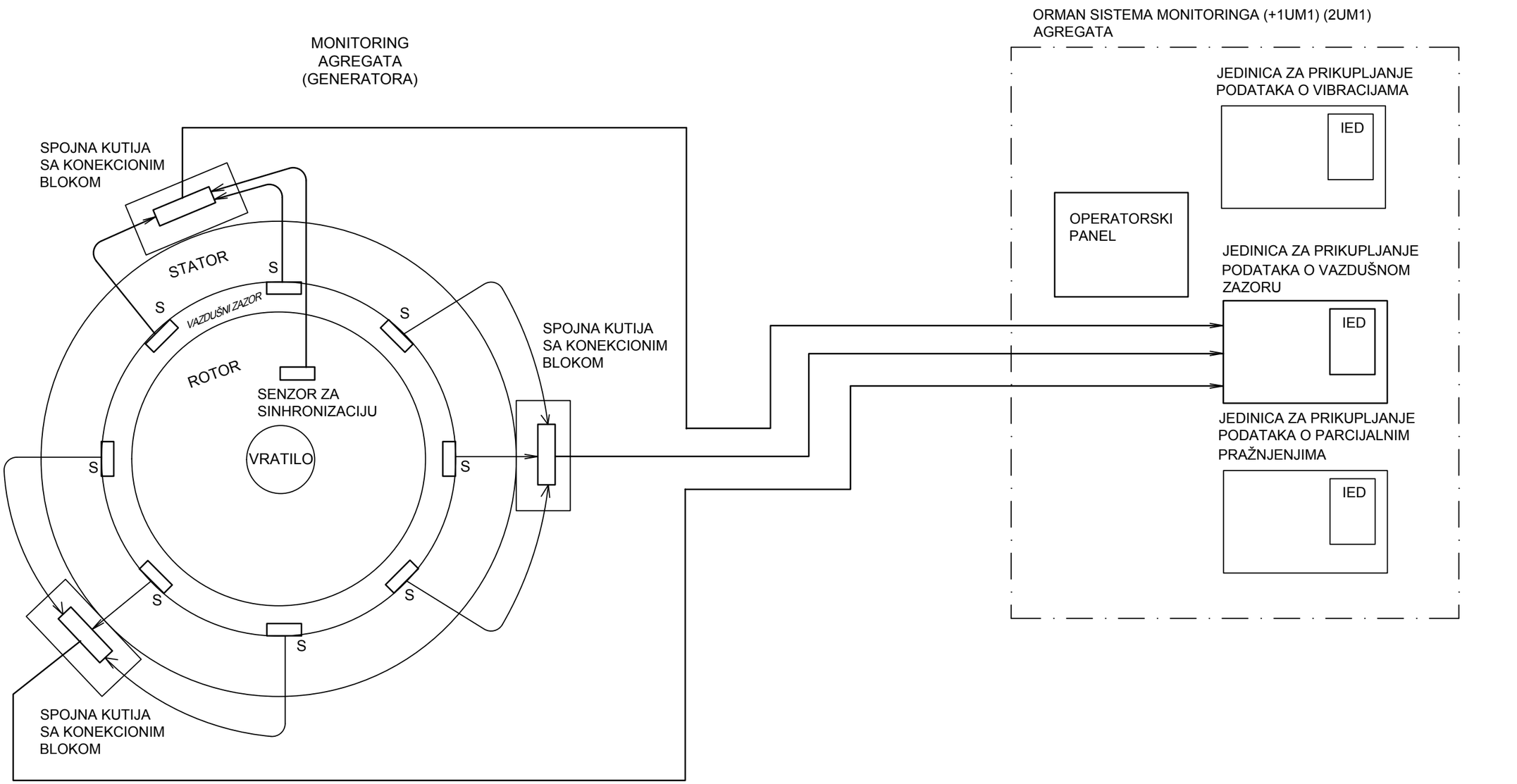
A SENZOR APSOLUTNIH VIBRACIJA

—— —— KOMUNIKACIONI LINK

———— ŽIČANA VEZA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VIBRACIJE -	LISTOVA 4
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.					LIST 2
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR

DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA
4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-III-04-11-2	23005_1-204	110-204	11



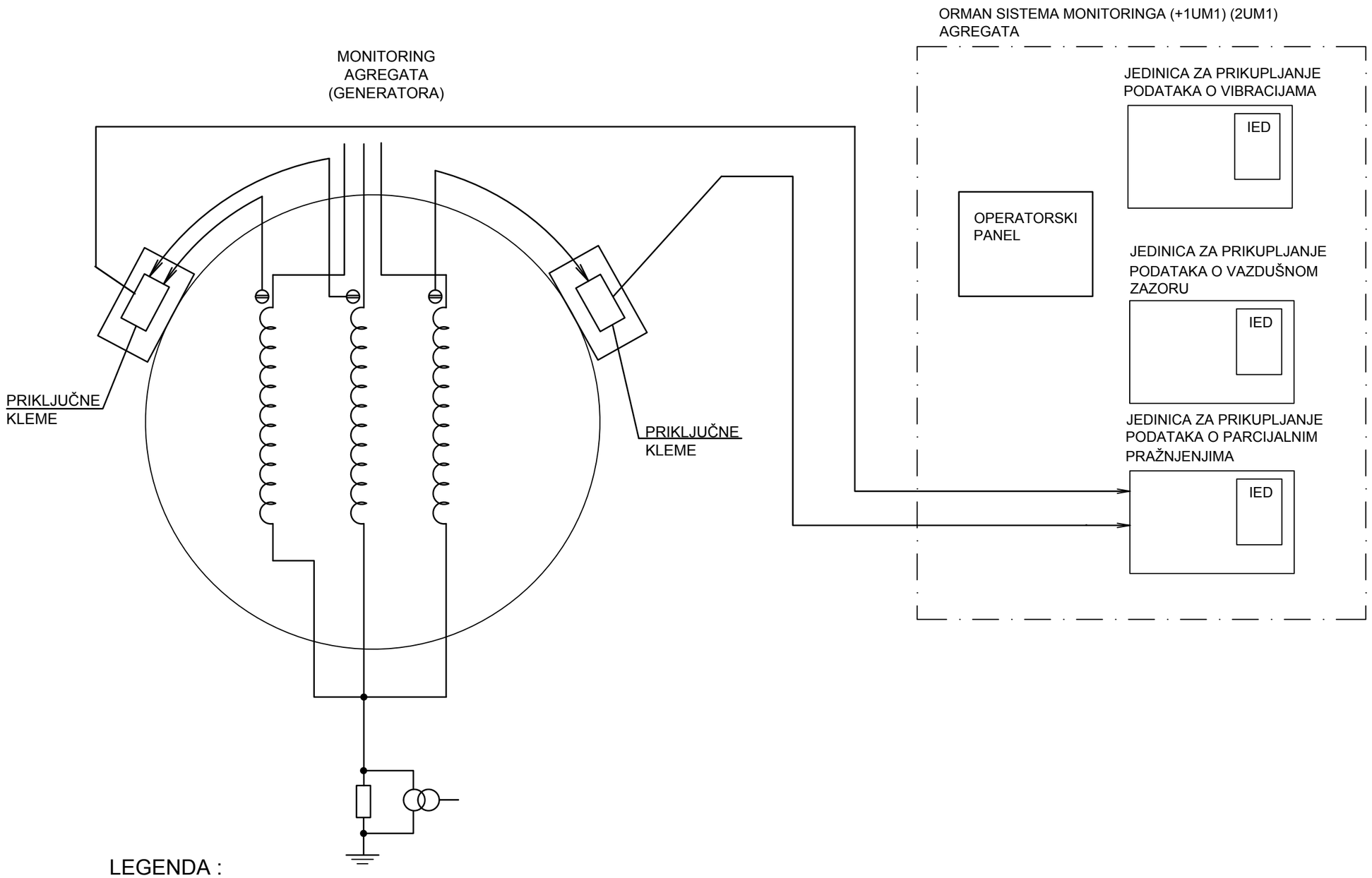
LEGENDA :

—— —— KOMUNIKACIONI LINK

———— ŽIČANA VEZA

S - SENZORI ZA MONITORING
VAZDUŠNOG ZAZORA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ: BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VAZDUŠNI ZAZOR -					LISTOVA 4 LIST 3
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.	OBJEKAT: HE VRLA 3	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-III-04-11-3	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 11
	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.									



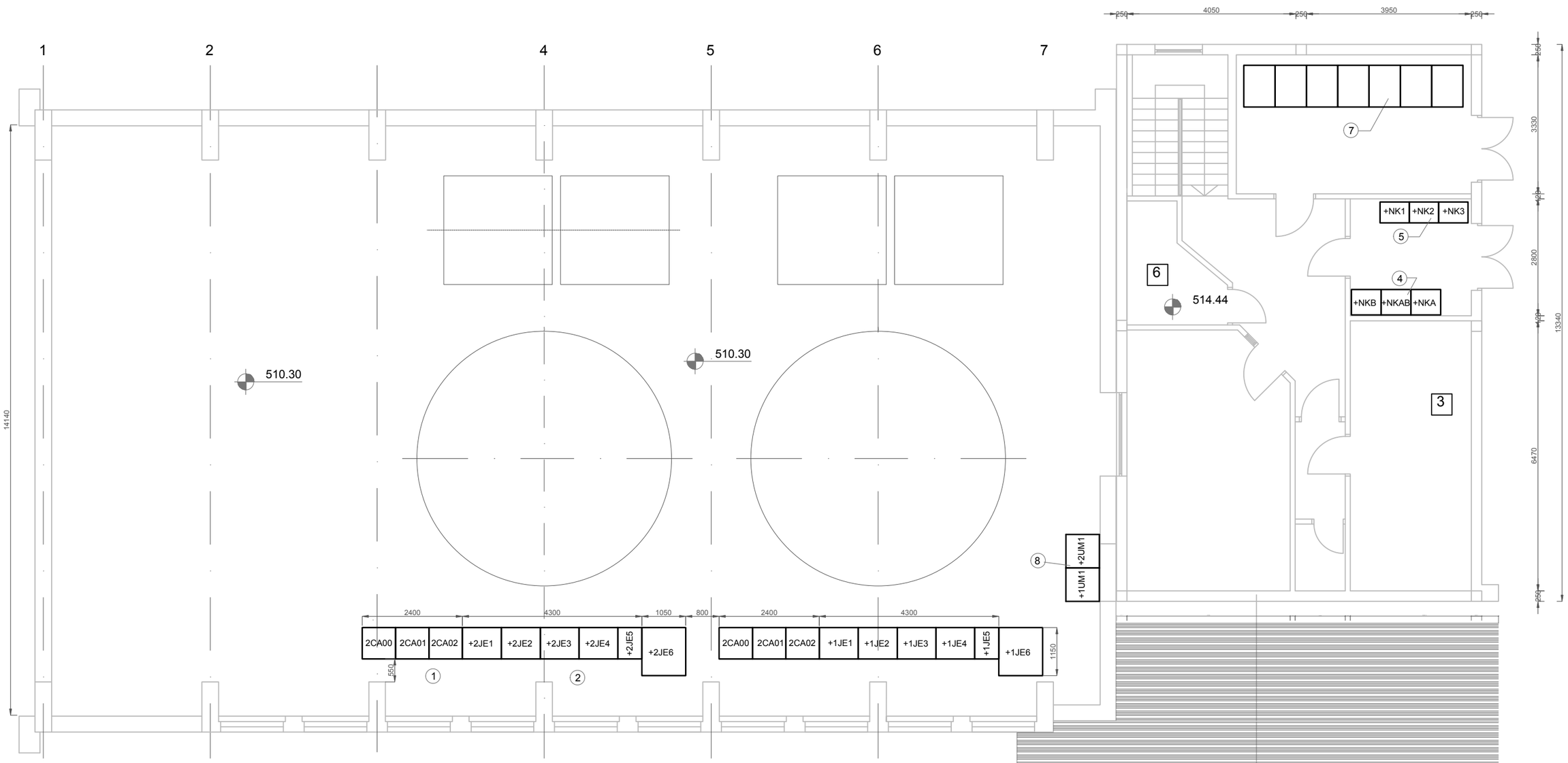
LEGENDA :

—— —— KOMUNIKACIONI LINK

———— ŽIČANA VEZA

⊖ SENZOR ZA MONITORING PARCIJANIH PRAŽNJENJA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	CRTEŽ	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - PARCIJALNA PRAŽNJENJA -			LISTOVA 4
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.							LIST 4
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 3	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-III-04-11-4	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 11



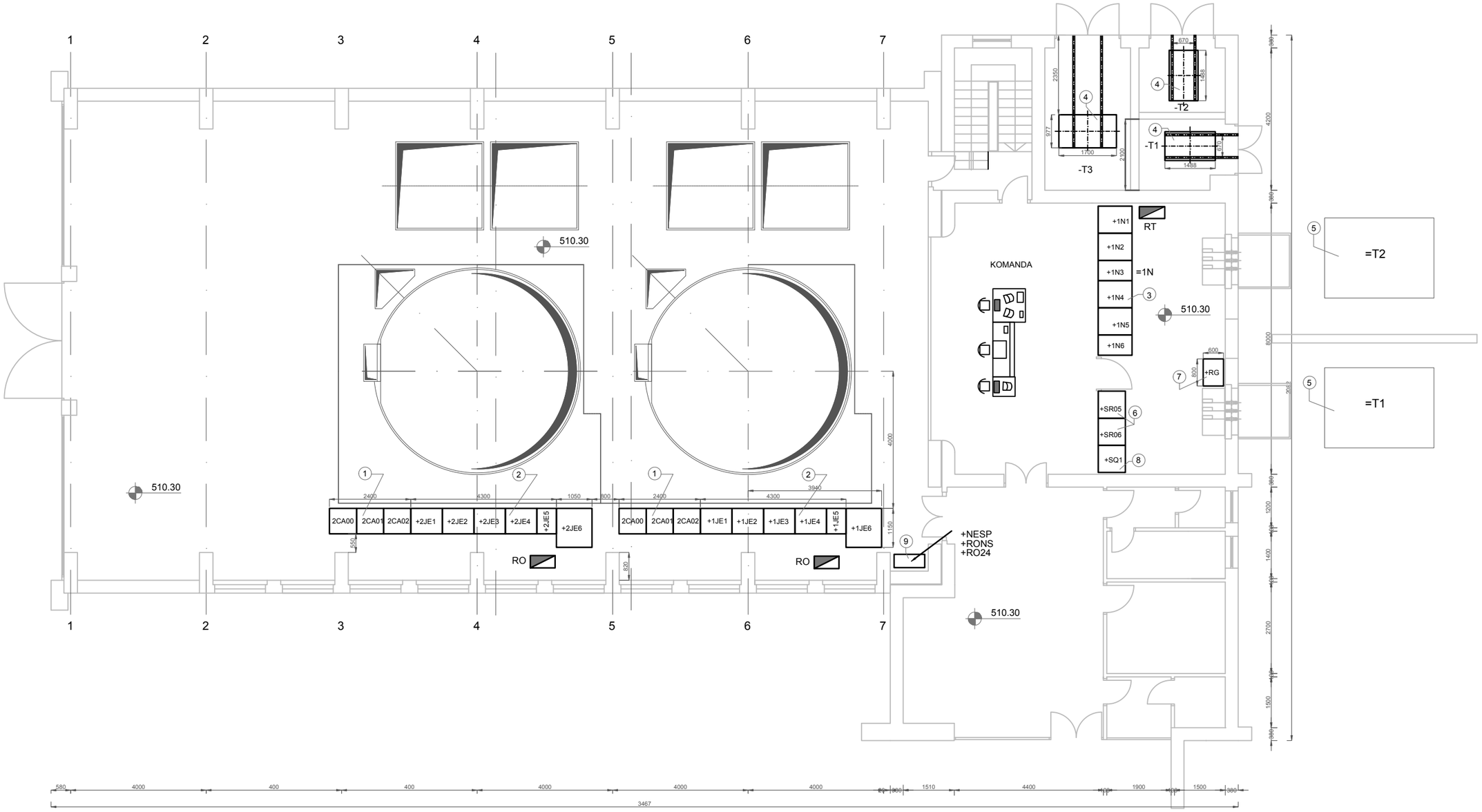
LEGENDA:

1. KOMANDNE TABLE AGREGATA
2. ORMANI POBUDE AGREGATA
3. AKU-BATERIJE
4. ISPARIVAČI
5. TK PROSTORIJA
6. SANITARNI ČVOR
7. RAZVOD 10 kV
8. ORMAN SISTEMA MONITORINGA VIBRACIJA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLAŠINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 514,44	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 4 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-12-1 / BR.CRT./IZMENA: 12
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		



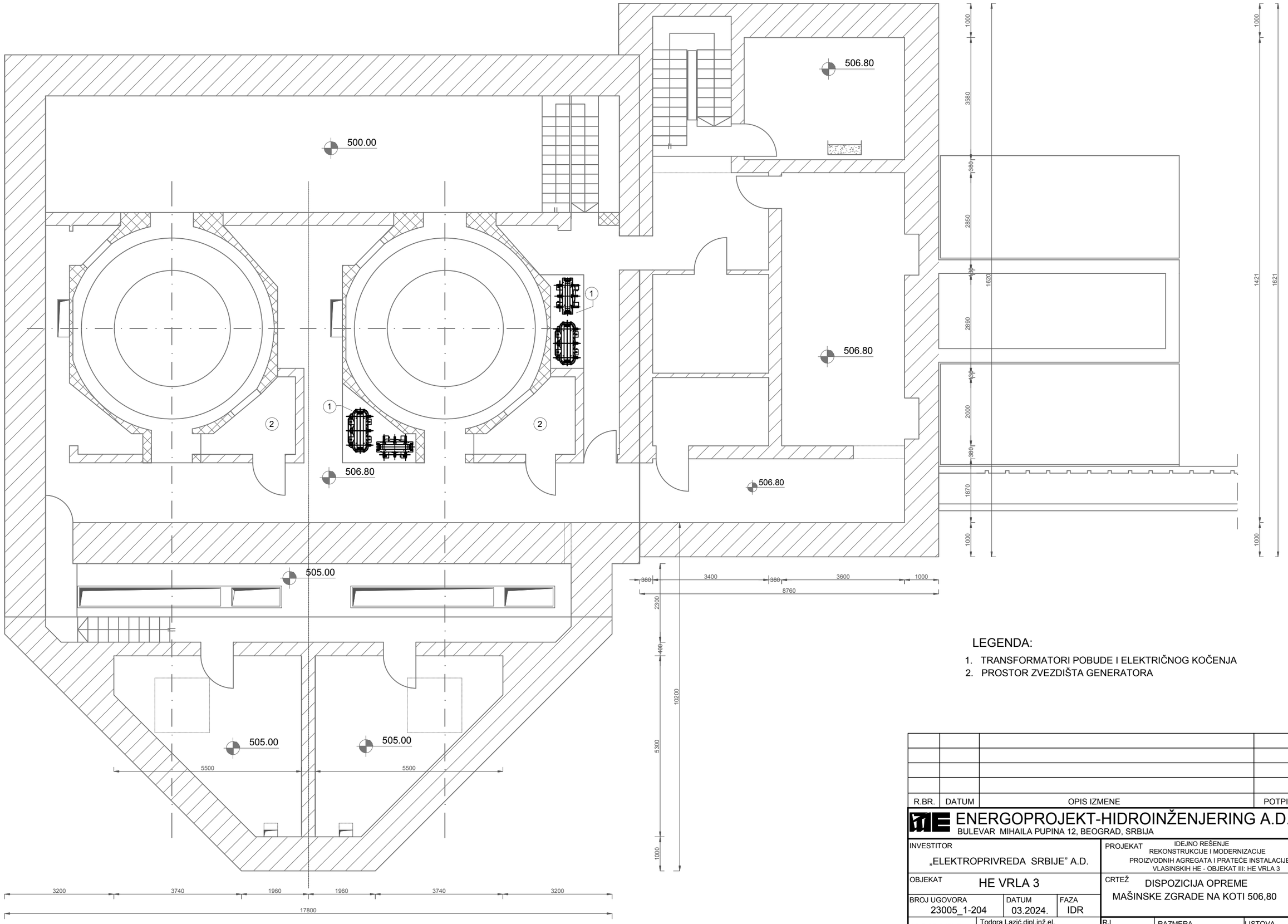
LEGENDA:

1. KOMANDNE TABLE AGREGATA
2. ORMANI POBUDE AGREGATA
3. RAZVOD NAPONA 0,4 kV (=1N)
4. TRANSFORMATORI SOPSTVENE POTROŠNJE
5. BLOK TRANSFORMATORI
6. ORMANI ZAŠTITE RP 110 kV
7. ORMANI ZAŠTITE GENERATORA
8. OBRAČUNSKO MERENJE ENERGIJE
9. ORMAN SOPSTVENE POTROŠNJE

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 510,30	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:125
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-12-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 4 / LIST: 2	BR.CRT./IZMENA: 12



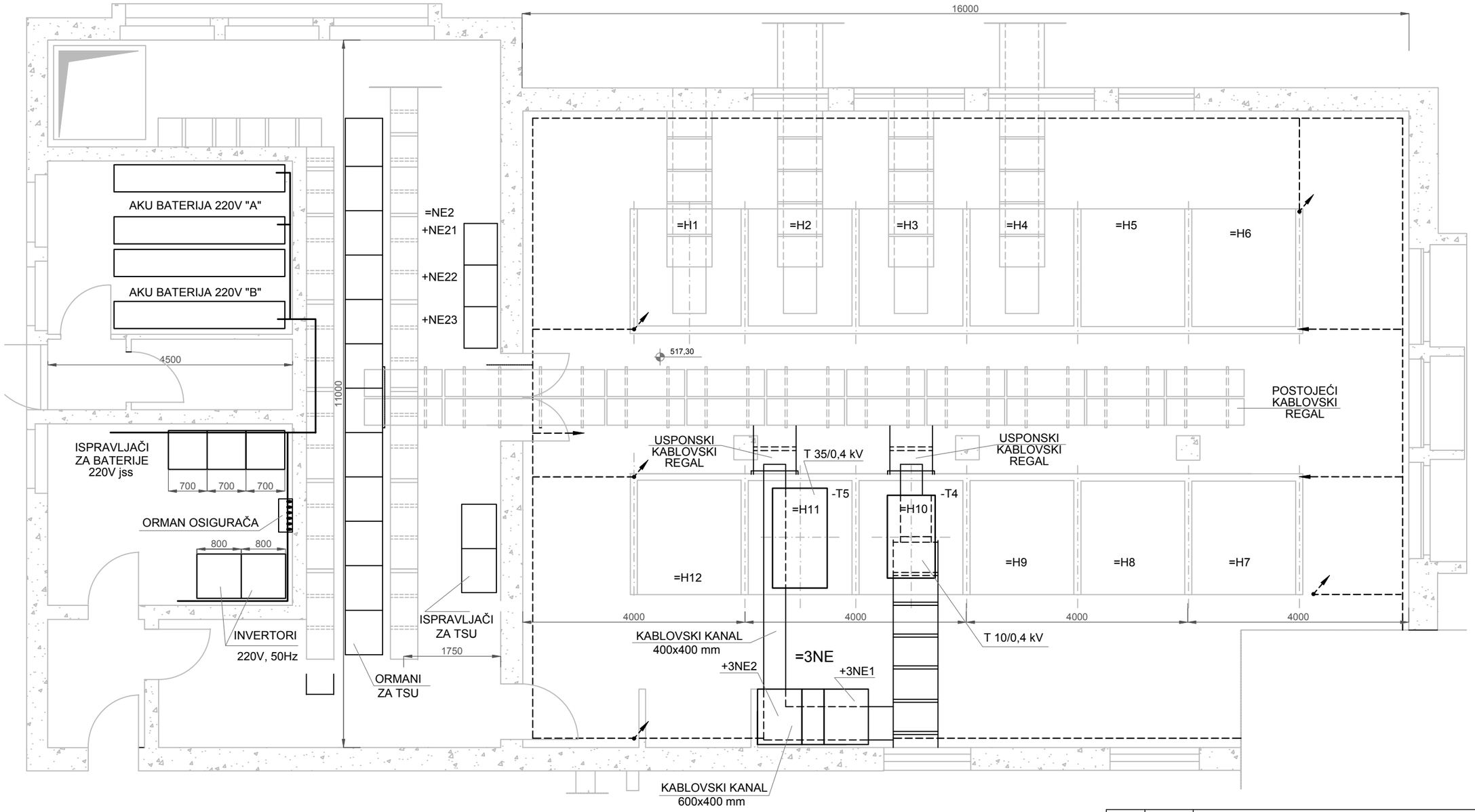
LEGENDA:

1. TRANSFORMATORI POBUDE I ELEKTRIČNOG KOČENJA
2. PROSTOR ZVEZDIŠTA GENERATORA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 506,80	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-12-3
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 4	LIST: 3
		BR.CRT./IZMENA: 12	



LEGENDA:

+SR01 NADZORNO RELEJNI ORMAN TRANSFORMATORA +T1
+SR09 NADZORNO RELEJNI ORMAN TRANSFORMATORA +T2
+SR00 NADZORNO RELEJNI ORMAN SABIRNIČKE ZAŠTITE I MERNOG POLJA 110 kV
+SQ1 ORMAN OBRAČUNSKOG MERENJA ENERGIJE
+NK1 NOVI RAZVODNI ORMAN 220 V jss
+NK2 NOVI RAZVODNI ORMAN 220 V jss
=H POSTROJENJE 35 kV
=3NE POSTROJENJE 0,4 kV
=NE2 POSTROJENJE 0,4 kV

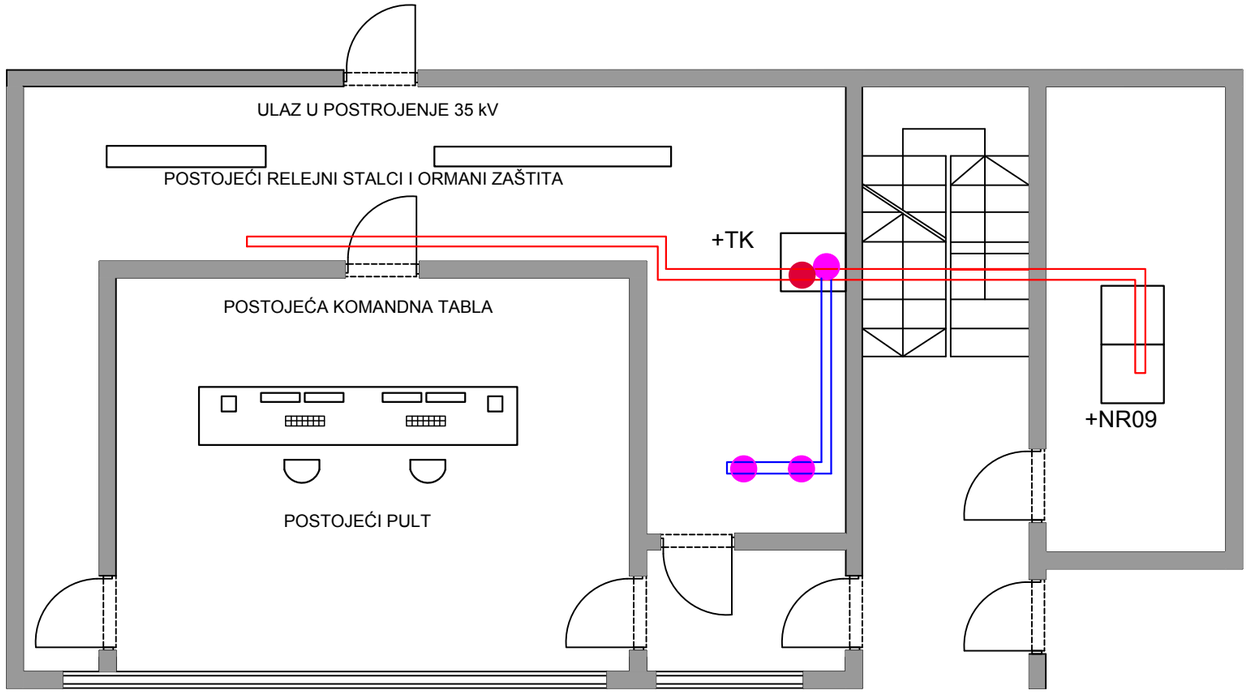
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

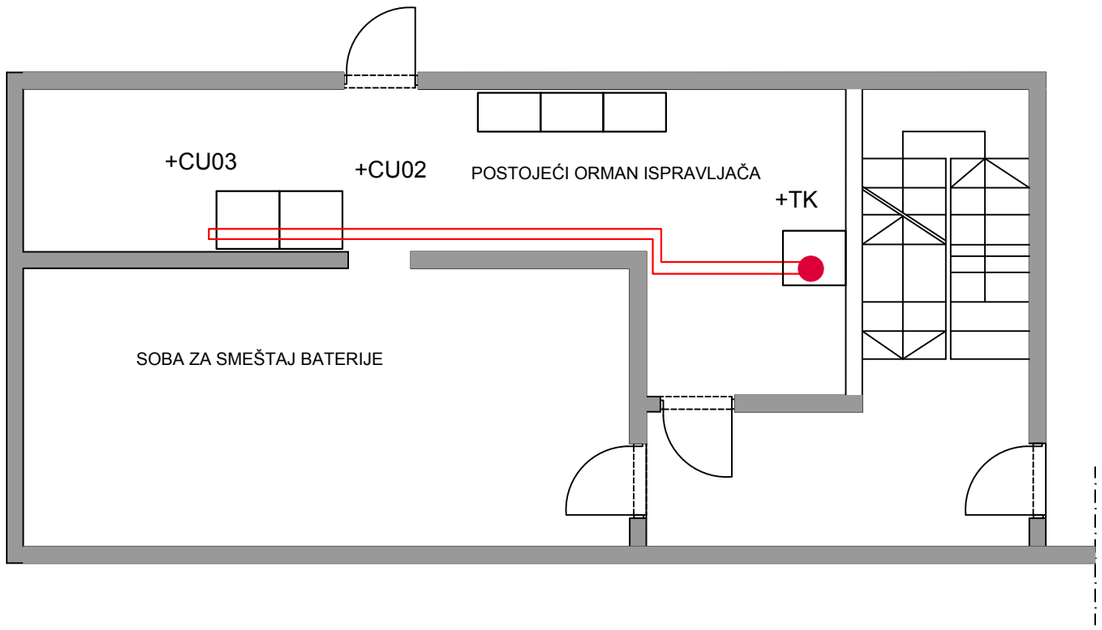
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3 - CK		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME RAZVODA 220V JSS I 220V, 50Hz BESPREKIDNO NAPAJANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:75
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-12-4
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		

LISTOVA 4
LIST 4
BR.CRT./IZMENA 12

RELEJNA SALA U POSTOJEĆOJ KOMANDI



NIVO PRIZEMLJA



LEGENDA:

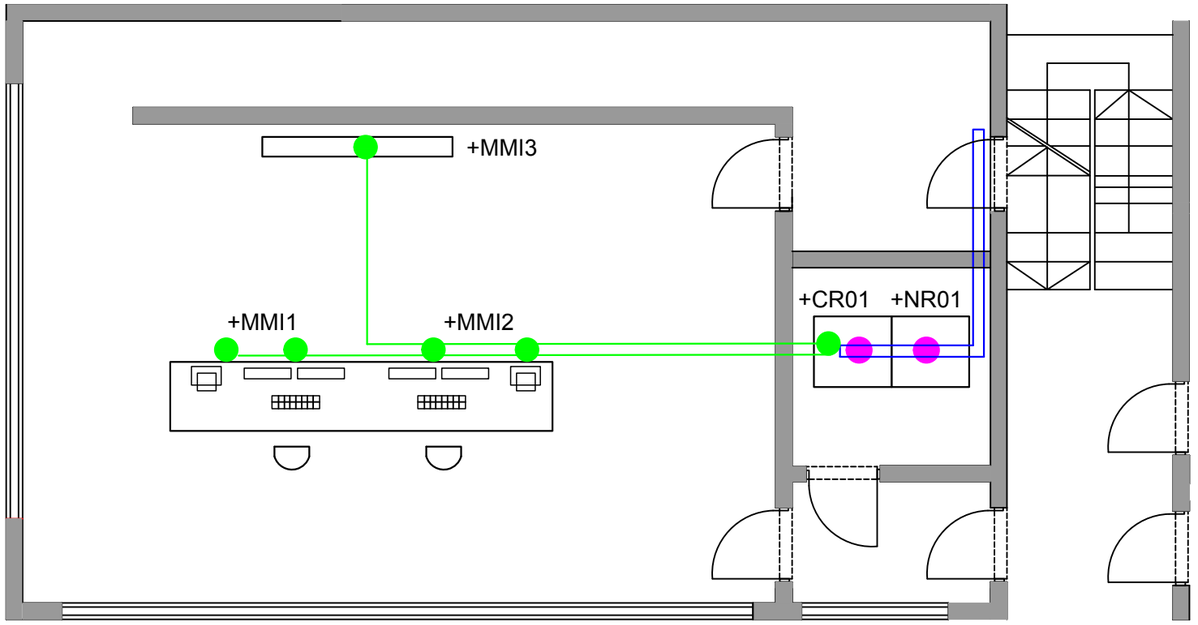
- PRODOR KABLOVA NA GORE SA NIVOA RELEJNE SALE U NIVO KOMANDE
- KABLOVSKI REGAL POSTAVLJEN UZ PLAFON U RELEJNOJ SALI
- +TK — POSTOJEĆI TK SERVERSKI ORMAN U RELEJNOJ PROSTORIJI (BIĆE UKLONJEN)
- POSTOJEĆI KABLOVSKI REGAL POSTAVLJEN UZ PLAFON PROSTORIJE U PRIZEMLJU
- PRODOR KABLOVA NA GORE SA NIVOA PROSTORIJE U PRIZEMLJU NA NIVO RELEJNE SALE NA MESTU POSTOJEĆEG TK ORMANA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

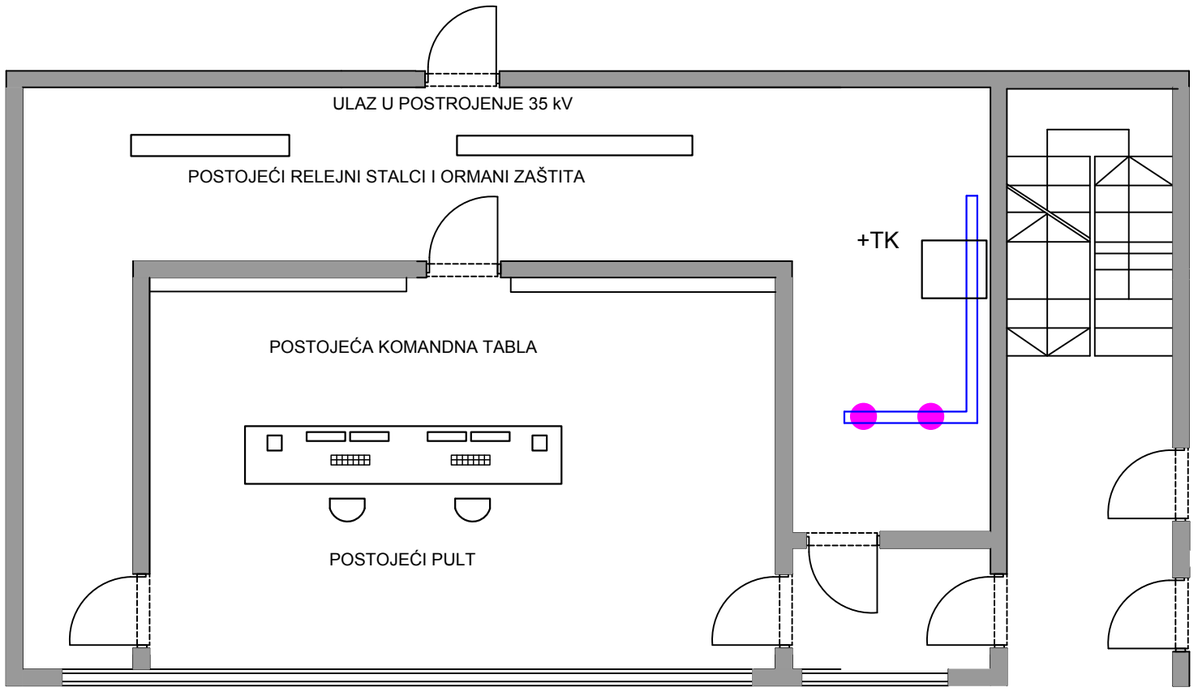
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3 - CK		CRTEŽ: TRASE KABLOVA NA NIVOU PRIZEMLJA I PRVOG SPRATA POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:75
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-13-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 2 LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 13

NIVO II SPRATA



RELEJNA SALA CENTRALNE KOMANDE



LEGENDA:

- PRODOR KABLOVA NA GORE SA NIVOA RELEJNE SALE U NIVO KOMANDE
- KABLOVSKI REGAL POSTAVLJEN UZ PLAFON U RELEJNOJ SALI
- KABLOVSKI KANAL POSTAVLJEN U POD SOBE KOMANDNE SALE

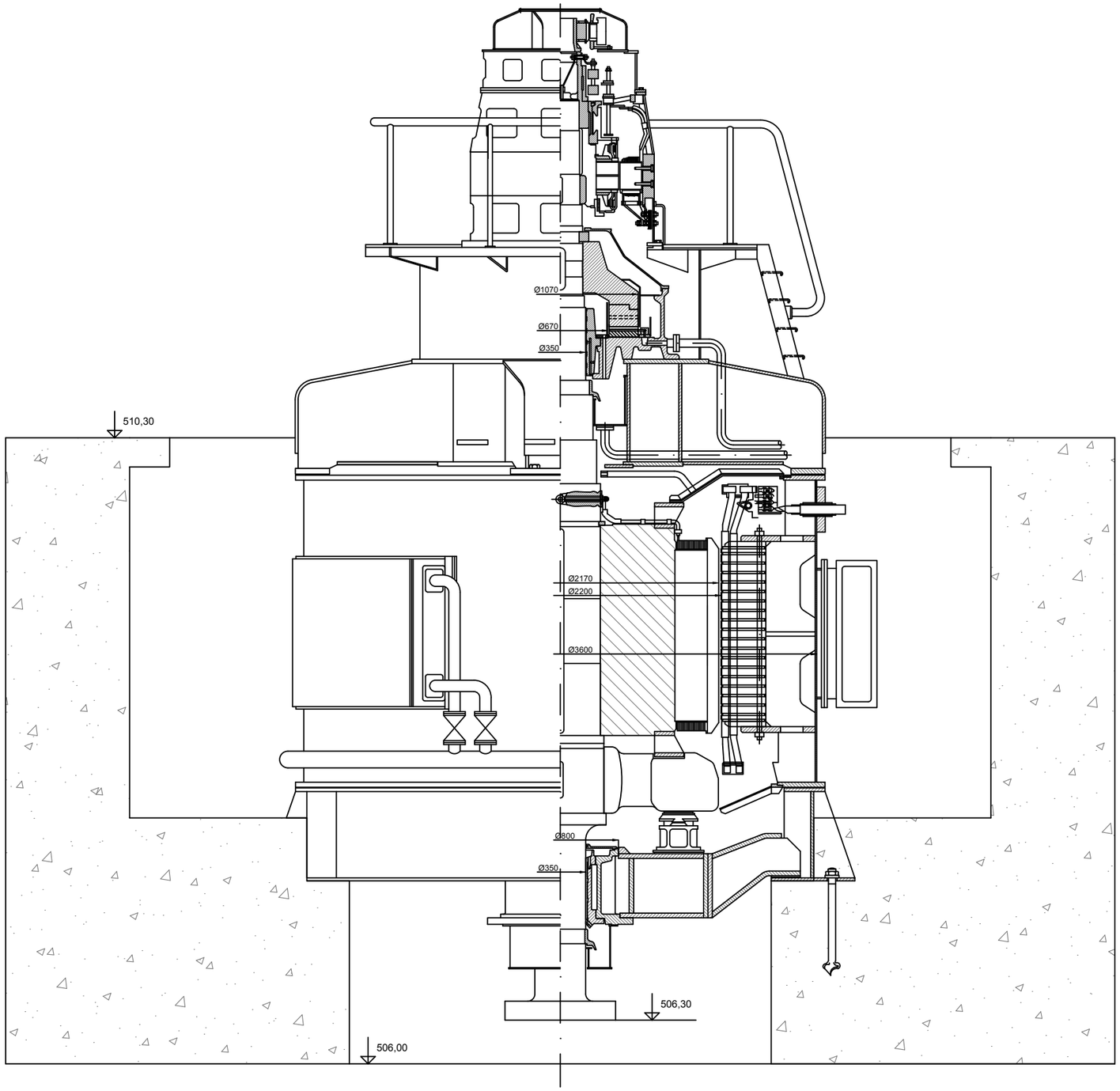
+TK - POSTOJEĆI TK SERVERSKI ORMANU RELEJNOJ PROSTORIJI (BIĆE UKLONJEN)

- OTVORI ZA IZLAZ KABLOVA IZ KANALICA U PODU NA CENTRALNOJ KOMANDI

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

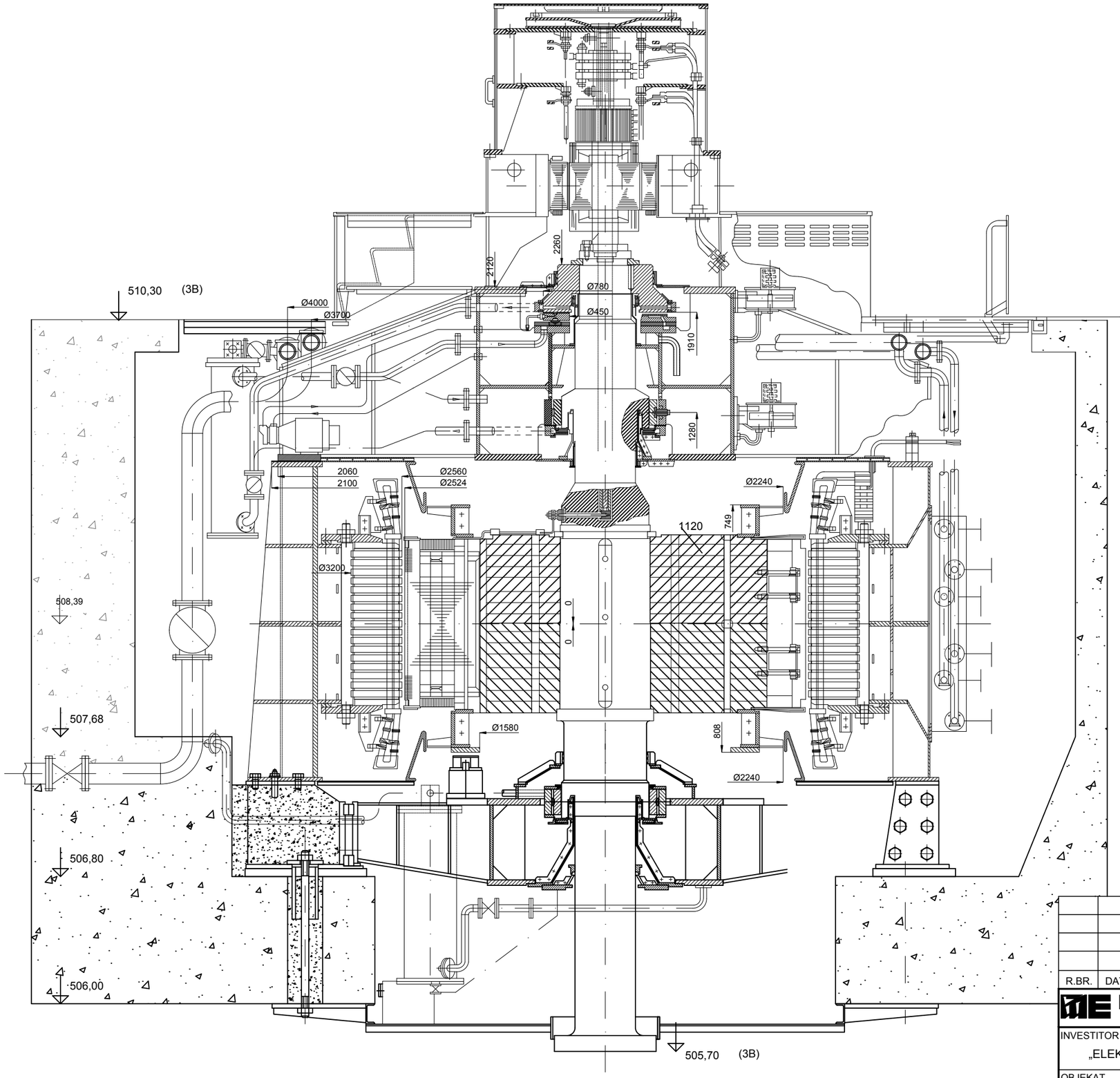
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3 - CK		CRTEŽ: TRASE KABLOVA NA NIVOU CENTRALNE KOMANDE POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:75
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-13-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 2	LIST: 2
		BR.CRT./IZMENA: 13	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: PRESEK KROZ GENERATOR POSTOJEĆE STANJE - HE "VRLA 3" I FAZA -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:20 / LISTOVA: 2 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-14-1 / BR.CRT./IZMENA: 14
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: PRESEK KROZ GENERATOR POSTOJEĆE STANJE - HE "VRLA 3" II FAZA -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:20 / LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-04-14-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 14

„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT III: HE VRLA 3

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA



23005_1-IDR-III-06-01

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024.

1.1. NASLOVNA STRANA DELA IDEJNOG REŠENJA

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

6- PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Investitor:	„„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 3, na katastarskoj parceli br. 2396 i 4253, katastarska opština Masurica, u mestu Surdulica
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Oznaka i naziv dela projekta:	6– Projekat mašinskih instalacija
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine
Odgovorno lice projektanta:	mr Bratislav Stišović, dipl. inž. Direktor
Potpis:	Bratislav Stišović Digitally signed by Bratislav Stišović Date: 2024.04.01 11:54:07 +02'00'
Odgovorni projektant :	Biljana Marinković, dipl.inž.maš
Broj licence	332 И00468 19
Potpis:	Biljana Marinković Digitally signed by Biljana Marinković Date: 2024.04.01 11:52:55 +02'00'
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-III-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.2. SADRŽAJ DELA IDEJNOG REŠENJA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. Naslovna strana dela Idejnog rešenja

1.2. Sadržaj dela Idejnog rešenja

1.3. Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4 Izjava odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4a. Legenda projekta

1.4b. Saglasnost Stručnog Saveta Energoprojekt-Hidrinženjering a.d.

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu dokumenta

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 3, br. kat. parc. 2396 – KO Masurica, br. kat. parc. 4253 – KO Masurica u Mestu Surdulica.

određuje se:

Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine.
Odgovorno lice/zastupnik:	mr. Bratislav Stišović, dipl.inž., direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-III-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Odgovorni projektanti Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE: HE Vrla 3, br.kat.parc. 2396 – KO Masurica, br. kat. parc. 4253 – KO Masurica u Mestu Surdulica

Biljana Marinković, diplomirani inženjer mašinstva

I Z J A V LJ U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš
Broj licence:	Licenca br. 332 И 00468 19
Potpis:	
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-III-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4a. LEGENDA PROJEKTA

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

izrađena je u ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 23005_1 zaključenom sa ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D., ul. Balkanska 13, Beograd

UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19
ODGOVORNI PROJEKTANT ZA SVESKU 6. MAŠINSKE INSTALACIJE:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19
VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	Jovan Bolić, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 F205 07
PROJEKTANTI I SARADNICI:	
Hidrološko-meteorološke podloge:	Zoran Obušković, dipl.inž.građ. Licenca br. 313 4848 03
Topografske podloge:	Dragana Aleksić, dipl.inž.geod. Licenca br. 372 N 327 14

1.4b. SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na svojoj 012/2024. sednici održanoj dana 20.03.2024. Stručni savet ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

PREDSEDAVAJUĆI STRUČNOG SAVETA

dr Beličević Vladimir, dipl.inž.

Vladimir Beličević

Digitally signed by Vladimir Beličević
Date: 2024.04.01 11:53:31 +02'00'

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

Sadržaj

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 UVOD 3

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana 3

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE 4

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE....8

2 HIDROMETEOROLOŠKE PODLOGE....10

2.1 Opšte i osnovne klimatske karakteristike na području projekta HE Vrla 1 - HE Vrla 4....10

2.2 Izvodi iz relevantnih hidrotehničkih i hidrloških studija sa relevantnim pokazateljima ostvarenog hidrološkog bilansa voda na HE Vrla 1 – HE Vrla 4....13

2.3 Opšti prikaz i opis aktuelnog vodoprivrednog sistema Vlasina....14

2.4 Bilans voda na HE Vrla 1-4 16

3 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE MAŠINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME 23

3.1 Turbine....23

3.2 Sistem hlađenja agregata....24

3.3 Sistem vazduha niskog pritiska 24

3.4 Hidromehanička oprema dovodnih organa i cevovodi 24

3.5 Građevinski radovi na ugradnji nove opreme 25

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH FRANSIS TURBINA U HE VRLA 3 27

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE–HE VRLA 3....35

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPEME....37

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA 41

1 UVOD

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero sa dovodnim kanalima, četiri hidroelektrane Vrla 1,2,3,4 i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1,2,3,4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje.

U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata (u HE Vrla 1 dva agregata sa Pelton turbinom a u HE Vrla 2,3,4 po jedan agregat sa Fransis turbinom), prateća i pomoćna oprema agregata i elektrane, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje Vlasinskih HE, locirano u krugu HE Vrla 3, preko koga su Vlasinske HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1,2,3,4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107miliona m^3, dok HE Vrla 2,3,4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje voda čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hiljada m^3, i za svoj rad, u najvećoj meri, koriste vodu koja dolazi iz prethodne elektrane ali takođe i vode iz međudotoka tj. reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske reke (HE Vrla 3) i Masuričke reke (HE Vrla 3 i 4). Voda se nakon prolaska kroz sve elekrane, na kraju odvodi u reku Južnu Moravu.

Ukupan bruto pad između kote Vlasinskog jezera (1213,00 m) i reke Južne morave (332,50 m), raspoređen je između elektrana, tako da su bruto padovi elektrana sledeći: HE Vrla 1 - 333,0 m, HE Vrla 2 – 158,0 m, HE Vrla 3 - 206,4 m i HE Vrla 4 - 171,1 m.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za I-fazu i 10 m^3/s za II- fazu.

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 56,9 MW, a druge faze 71,8 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 128,7 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW svaki.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Srednji godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

a) Vlasinsko jezero

Izgradnjom nasute brane, visine 31m, nizvodno od izvora reke Vlasine, formirano je današnje Jezero. Dužine je 10 km, a širina dostiže i 2 km. Ukupna zapremina Jezera je 163 miliona kubnih metara, od čega je 56 miliona nekorisna zapremina (mrtav prostor), a 107 miliona kubnih metara korisna zapremina, čija je energetska vrednost 200 GWh.

Brana je nasuta. Visina nad terenom na uzvodnoj strani je 25,7 m. Na brani se nalazi ispust, snabdeven sa dva zatvarača, ručnog pogona. Propusna moć ovog ispusta je 17 m^3 u sekundi i njime se može ispustiti i voda iz mrtvog prostora Jezera.

Preliv brane je na koti 1,213 m, što znači da je to i maksimalna kota, mada se ona može podići za oko 3 m. Najniža kota, pri kojoj je još uvek moguće uzimati vodu iz Jezera za rad elektrana je 1.204,10 m.

Pri maksimalnoj koti, nivo jezera ima 16,5 km^2, a pri najmanjoj 5,6 km^2. Podizanjem kote preliva za 3 m, Jezero je dobilo površinu od oko 20 km^2, a korisna zapremina bi se povećala za 55 miliona metara kubnih, odnosno, energetska vrednost porasla od 200 na oko 300 GWh.

b) Dovodni kanali i tuneli

Godišnje u jezero dotiče oko 60 miliona kubnih metara vode. Ova voda dolazi:

- iz sopstvenog sliva 18 900 000 m^3
- kanalom Strvna 11 300 000 m^3
- kanalom Čemernik 10 000 000 m^3
- kanalom Božica 17 300 000 m^3
- kanalom Jerma 2 500 000 m^3

Ukupna površina sliva kanala je 97,5 km^2, a sopstvenog sliva 50 km^2. Celokupno slivno područje je oko 150 km^2. Ukupna dužina dovoda je 65 km (60,5 km su kanali, a 4,5 km tuneli). Prosečno, godišnje padavine iznose oko 900 mm. Najviše taloga padne u zimskim i prolećnim mesecima – preko 60% od ukupnih godišnjih padavina.

Osmatranje dotoka voda vrši se na vodomernim stanicama, koje nalaze na ulazku kanala u Jezero. Svakodnevno se vrši još i merenje padavina, merenje temperature, isparenja, kao i kota nivoa Jezera.

Prva Vlasinska centrala – HE Vrla 1, koristi vode samo iz Vlasinskog jezera. Voda se iz jezera vodi otvornim kanalom trapezastog preseka, obloženog kamenom, dužine 660m do ulazne građevine. Na ulazu u ovu građevinu smeštene su rešetke, a unutra je zatvaračnica sa leptirastim zatvaračem, otpočnim vodom za punjenje tunela i ventilom za odvazdušavanje.

Od zatvaračnice na ulaznoj građevini počinje tunel prečnika 2,75 m i dužine 2,1 km, obložen betonom. Pri kraju tunela je vodostan šahtnog tipa, prečnika 5 m i visine 34,85 m. Vodostan ima donju komoru, dužine 35 m i prigušivač. U okviru II faze izgrađena je i gornja komora.

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE

a) HE Vrla 1

HE Vrla 1 se nalazi na mestu uliva Gradskog potoka u reku Vrla, na nadmorskoj visini od 882 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, koja se preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda dovodi do turbina u mašinskoj zgradi.

Nakon prolaska kroz turbine voda se odvodnim kanalom dužine 40 m odvodi u akumulaciju HE Vrla 2.

Na ulaznoj građevini ugrađena je gruba rešetka, fina rešetka sa čistilicom i leptirasti zatvarač prečnika 2800 mm sa hidrauličkim pogonom.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 2144 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se cilindrični vodostan prečnika 5 m i visine 27,7 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Iza zatvaračnice cevovodi se prostiru prema mašinskoj zgradi paralelno prateći kotu terena. Cevovodi su ukopani a poslednjih 210 m je slobodno položeno u kosoj i horizontalnoj galeriji ispred mašinske zgrade, u kojoj se se svaki od dva cevovoda račva na još po dva cevovoda tako da se na kraju četiri cevovoda završaju na predturbinskim kuglastim zatvaračima, sa osom na koti 864,00 m.

Cevovodi su duž trase opremljeni dilatacijama i ankernim blokovima.

Ukupna dužina cevovoda je 1325 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase, od 1600 do 1400 mm i završnog 900mm a takođe i njihove debljine zidova od početne 10 mm do završne 22 mm.

Mašinska zgrada HE Vrla 1 je podzemna, potkovičastog oblika, širine 13,6 m, visine 27,0 m i dužine 68 m. Pristup u mašinsku zgradu je obezbeđen galerijom dužine 68m koja počinje sa platoa ispred elektrane na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena četiri vertikalna agregata sa pelton turbinama, jedan kućni agregat sa horizontalnom pelton turbinom snage 750 kVA, komanda elektrane, RP 10kV, uređaji za klimatizaciju i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou ispred elektrane smestena su četiri blok TR 110kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbine I-faze (1A,1B) su 4 m^3/s, a kroz turbine II-faze (1C,1D) su 5 m^3/s.

Snaga jednog agregata I-faze je 11,2 MW a II-faze 13,1 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 1 iznosi 48,6 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 1 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 95 GWh. "Preradom" jednog kubika vode iz Vlasinskog jezera, agregati „Vrle 1" daju 0,74 kWh električne eneregije.

b) HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1500 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

c) HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od 2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

d) HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m.

Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

e) PAP Lisina

Funkcija PAP Lisina je prepumpavanje voda iz Lisinskog u Vlasinsko jezero.

PAP "Lisina" čine akumulacija "Lisina", dovodni organi (zahvat i dovodni tunel reke Ljubate), mašinska zgrada sa elektromašinskom opremom, potisni cevovod pumpi, izlivna galerija i odvodni organi do Vlasinskog jezera (cevovodi i sifoni).

Akumulacija "Lisina" formirana je izgradnjom nasute brane na sastavu reka Božica i Lisina, i ima korisnu zapreminu od 7,5 miliona kubnih metara.

Mašinska zgrada PAP Lisina je podzemna, oblika flaše, prečnika 12,0 m, visine 80 m. Pristup u mašinsku zgradu je sa platoa na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, komanda elektrane, tri fazna TR 110 kV, kućni TR 35 kV, RP 10kV.

Na platou pored PS smesteno je RP 110 i 35 kV.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Snaga trofaznih sinhronih motora pumpi je 13,5 MW.

Godišnje se u proseku prepumpa 75 miliona m^3 vode, i pri tome se utroši 75 miliona kWh.

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE

„Energoprojekt – Hidroinženjering“ iz Beograda je u periodu od 2006. do 2012. godine uradio Idejni projekat revitalizacije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE.

Tehnička rešenja prikazana u tom projektu urađena su u skladu sa zahtevima projektnog zadatka, a koji su proistekli iz prethodno usvojenih dokumenata:

- Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE, koja je usvojena 2004. godine;

- Osnovne postavke rekonstrukcije elektromašinske opreme, koja je usvojena 2002. godine.

Međutim, s obzirom da su se u međuvremenu, od 2006. do danas, promenila polazna gledišta po pitanju obima zahvata na opremi, 2016.godine, kao i 2022.god. urađeni je Aktuelizovani Idejni projekat rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE, pri čemu je Projektant imao u vidu sledeće:

- Da su Vlasinske HE, u periodu od 2007. do 2023. godine, iz potreba da ispune pouzdan rad opreme, u značajnom obimu izvršile revitalizaciju na pojedinoj opremi, pre svega na elektro opremi (razvodno postrojenje 110 kV, zaštite, sopstvena potrošnja, itd.);

- Da se, na osnovu iskustava stečenih tokom revitalizacije HE „Ovčar Banja“ i HE „Međuvršje“, HE „Bajina Bašta“ i HE „Đerdap 1“, pokazalo kao povoljnije rešenje da se prednost da ugradnji nove opreme u odnosu na rekonstrukciju i adaptaciju postojeće, te da se, tamo gde je to moguće, zamene i ubetonirani delovi opreme.

Razlozi koji idu u prilog stanovištu za ugradnju nove opreme mogu da se opravdaju kroz sledeće:

- Smanjena mogućnost pojave nepredviđenih/neplaniranih dodatnih radova;

- Kraći rok izvođenje radova;

- Mogućnost egzaktno definisane garancije na ugrađenu opremu;

- Beznačajno povećanje troškova u odnosu na pozitivne efekte.

Prilikom izrade ovog Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, Projektant se pridržavao zahteva iz usvojenog navedenog Aktuelizovanoh idejnog projekta, zakonskih propisa, domaćih i međunarodnih standarda, pri čemu su primenjivana iskustva u projektovanju opreme i instalacija sličnih namena.

Idejno rešenje se odnosi na rekonstrukciju i modernizaciju glavne opreme Vlasinskih HE i odgovarajuće građevinske radove vezane za zamenu iste.

2 HIDROMETEOROLOŠKE PODLOGE

Za potrebe izrade ovog Idejnog rešenja dat je kratak opšti prikaz osnovnih klimatoloških veličina, radi sagledavanja optimalnih uslova za realizaciju predviđenih radova, kao i adekvatno funkcionisanje novoprojektovane elektro-mašinske opreme u eksploatacionom periodu.

Takođe će se prikazati izvod iz postojeće relevantne hidrološke i hidrotehničke dokumentacije sa opisom sistema i realizovanim bilansom voda u profilima sve četiri HE koje su deo sistema Vlasinskih hidroelektrana.

Ovo Idejno rešenje predstavlja početak realizacije preporuka i zaključaka iz većeg broja prethodnih studija (Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2004.god. i Aktuelizovani Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2016.god.).

U njima se u ovoj fazi razvoja Vlasinskog energetskog sistema kao najcelishodnije rešenje predvidela samo revitalizacija postojeće i ugradnja nove savremenije elektro-mašinske opreme.

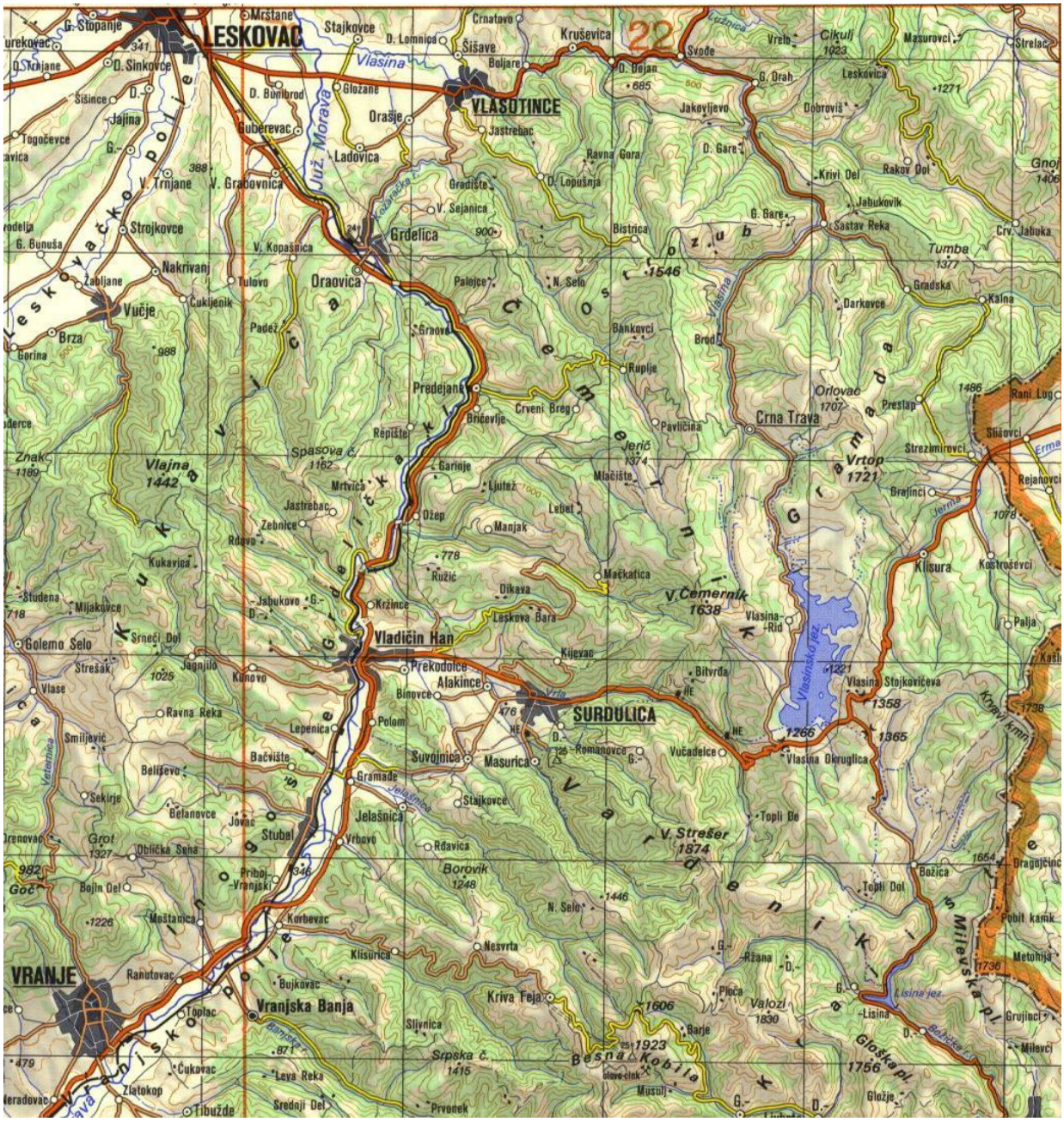
Nisu predviđene nikakve intervencije u hidrograđevinskom ili hidrološkom smislu, tako da raspoloživi vodni resursi ostaju isti, pa ne iziskuju nove hidrološke ili hidrotehničke analize.

2.1 Opšte i osnovne klimatske karakteristike na području projekta HE Vrla 1 - HE Vrla 4

U cilju definisanja klimatskih karakteristika proučavanog područja u okviru ovog Idejnog rešenja analizirani su sledeći meteorološki parametri: padavine – prosečne i inteziteti, temperature vazduha – prosečne i ekstremne, vlažnost vazduha, oblačnost, trajanje sunčevog sjaja, vetar.

Opisno su prikazane opšte karakteristike klime celog slivnog područja, a prikaz najznačajnijih meteoroloških parametara bazirao se na podacima za glavnu meteorološku stanicu Vranje koja je po lokaciji najbliža analiziranom sektoru Vrla 1 - Vrla 4.

To je potez od oko 25 km u vazdušnoj liniji sa amplitudom nadmorskih visina od 868 mnm na lokaciji HE Vrla 1, do 328,5 mnm na lokaciji HE Vrla 4 u dolini Južne Morave. Razmatran region sa obuhvatom projektnog prostora prikazan je na topo karti na Slici 1.



Slika 1. Širi prostor projekta

U preliminarnim analizama razmatrana je i glavna klimatološka stanica Leskovac koja je locirana u širem području i gde takođe postoje dugoperiodska i pouzdana klimatološka osmatranja i merenja. Razlike u svim analiziranim meteorološkim veličinama su male, tako da celo šire područje projekta pripada istom klimatskom režimu.

Za dalje analize kao merodavna odabrana je glavna klimatološka stanica Vranje (locirana na 432 mnm), i obične meteorološke stanice Predejane (locirana na 318 mnm) i Vlasina (locirana na 1190 mnm), koje su po geografskoj lokaciji najbliže proučavanom području, a po nadmorskoj visini pokrivaju ceo razmatrani sektor.

Analiziran je preliminarno ceo raspoloživ period 1961 – 2010. god, (1961-1990.god i 1981-2010.godina).

Prvi period obuhvata malo više kišnih i hladnijih godina, a drugi sušnijih i toplijih, no razlike nisu značajne i predstavljaju adekvatnu bazu za ocenu klimatskih parametara u višegodišnjem periodu.

Za prikaz je kao merodavan po preporukama WMO, generalno usvojen 30-godišnji period 1981-2010.god. On bi svakako bio adekvatniji i sa aspekta predviđanja i analiza mogućih budućih globalnih klimatskih promena.

Za sve prikazane analize korišćena je brojna literatura, a prvenstveno klimatološki godišnjaci i obrade RHMZ Srbije (zaključno sa 2010. godinom) i Vodoprivredna osnova Srbije.

Klima područja južne i jugoistočne Srbije određena je prvenstveno njenim geografskim položajem što uslovljava umerenu klimu sa izraženim karakteristikama kontinentalne klime. Predmetni sliv stoga u nižim i srednjim delovima delovima sliva odlikuje umereno kontinentalna do kontinentalna klima u visokim oblastima sliva na nadmorskim visinama reda 1000 mnm.

Sliv reke Vrle odlikuje veliki raspon nadmorskih visina od oko 330 mnm pri ušću, pa do najvišeg vrha u slivu, V. Čemernik od 1638 mnm. Posmatrajući samo trasu energetskih objekata na liniji od Vlasinskog jezera preko HE Vrla 1 do HE Vrla 4, raspon nadmorskih visina je od 1213 mnm (Vlasinsko jezero), 868 mnm (Vrla 1), 710 mnm (Vrla 2), 503,6 (Vrla 3), 328,5 mnm (Vrla 4).

Po razmatranoj trasi dovoda HE Vrla 1 - HE Vrla 4 prosečne višegodišnje sume padavine su reda oko 840 mm/god (područje HE Vrla 1), pa do najnižih oko 680 mm/god (područje HE Vrla 4).

Raspored padavina po mesecima je sličan kao i za celu centralnu Srbiju, uz značajan uticaj i snega u višim delovima sliva na nadmorskim visinama preko 1000 mnm.

Najkišovitiji meseci su juni i maj, a najmanje kišne padavine su u avgustu, a zatim u januaru, februaru i martu.

Razlika u sumi padavina najkišnijeg i najsušnijeg meseca je reda 1,8-2 puta, pa bi po ovim karakteristikama slivovi Vlasine i Vrle pripadali kontinentalnom pluviometrijskom režimu, što je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine u (mm) za karakteristične kišomerne stanice u analiziranom području

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	39.5	39.8	40.3	51.3	63.0	68.8	48.1	42.4	46.9	53.3	60.0	53.0	606.3
Predejane	53.5	54.8	58.8	73.1	84.1	92.2	57.4	52.9	53.1	53.4	69.0	63.7	765.7
Vlasina	62.9	58.4	62.1	76.1	91.7	105.7	66.5	53.7	59.3	60.9	74.0	71.0	842.4

Maksimalne dnevne padavine i intenziteti padavina u niskim i kotlinskim delovima sliva nisu posebno izraženi i kreću se od oko 35 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do oko 80 mm/dan za verovatnoću pojave 1%. U višim delovima sliva te vrednosti dostižu i 45 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do 150 mm/dan za verovatnoću pojave 1%.

Srednja-prosečna višegodišnja temperatura vazduha se kreće u intervalu od oko 8°C (područje HE Vrla 1) pa do 11°C (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najtoplijih meseci jula i avgusta je oko 18,5°C (područje HE Vrla 1), pa do 21,3°C, (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najhladnijeg meseca januara je oko -2,3°C (područje HE Vrla 1), pa do -0,2°C, (područje HE Vrla 4).

Apsolutne minimalne dnevne temperature vazduha su reda -30°C (područje HE Vrla 1), pa do -24°C (područje HE Vrla 4). Apsolutne maksimalne dnevne temperature vazduha su reda 34°C (područje HE Vrla 1), pa do 40°C (područje HE Vrla 4).

U tabeli 2 za nekoliko karakterističnih stanica prikazane su prosečne srednje mesečne i godišnje temperature vazduha.

Tabela 2: Srednja mesečna i godišnja normalna temperatura vazduha u ºC za karakteristične meteorološke stanice

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	-0.2	1.8	6.4	11.2	16.0	19.5	21.6	21.6	16.9	11.8	5.7	1.2	11.1
Predejane	-0.2	1.4	5.7	10.8	15.5	18.8	21.0	21.0	16.3	11.4	6.0	1.6	10.8
Vlasina	-2.6	-1.3	2.4	7.4	12.3	15.5	17.8	17.9	13.3	8.7	3.8	-0.3	7.9

Iz godišnjeg toka temperature se vidi da je najhladniji mesec januar, a najtopliji juli ili avgust. Godišnja amplituda prosečnih mesečnih temperature vazduha na teritoriji zone projekta iznosi oko 21,5 ºC, a amplituda apsolutnih ekstremnih temperatura oko 64 ºC. Ove vrednosti ukazuju na kontinentalnost režima temperature.

Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u slivu je uglavnom ujednačena i reda je oko 77% (područje HE Vrla 1), pa do 73% (područje HE Vrla 4). Prosečna relativna vlažnost ima manju varijabilnost u toku godine i kreće se oko 70% u mesecu avgustu kada je najniža, do 85% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 1), odnosno oko 63% u mesecu avgustu kada je najniža, do 81% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 4) .

Najveće trajanje sunčevog sjaja je u julu i avgustu kada je oblačnost najmanja, a dani dugi, a najmanje osunčavanje je u decembru i januaru i za analizirano područje iznosi prosečno oko 2100 časova/god.Oblačnost na celom području je slična i prosečan broj vedrih dana godišnje je oko 65 dana, a prosečan broj oblačnih dana u godini je oko 100.

Na području celog sliva najzastupljeniji su i najjači severo-istočni, severni i istočni vetrovi, dok su tišine zastupljene u nižim delovima sliva oko 25% vremena, a u višim zonama sliva iznose oko 15% vremena.

2.2 Izvodi iz relevantnih hidrotehničkih i hidrloških studija sa relevantnim pokazateljima ostvarenog hidrološkog bilansa voda na HE Vrla 1 – HE Vrla 4

Radovi na realizaciji vodoprivredno-energetskog sistema Vlasina-Vrla datiraju od 1948. godine, a 1953.godine su otpočela i prva sistematska osmatranja i merenja na vodotocima ovog sliva, prvenstveno u slivovima kanala Čemernik i Strmna, a od 1954 i na Božičkoj reci.

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3 i 4 koje prate generalno korito reke Vrle i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom Lisina na reci Božici. Može se reći da je početak rada Vlasinskog sistema 6.novembar 1955.god., kada je pokrenut prvi agregat u HE Vrla 1 U sledećim godinama permanentno je nastavljeno sa daljim razvojem i proširenjem ove I faze Vlasinskog sistema.

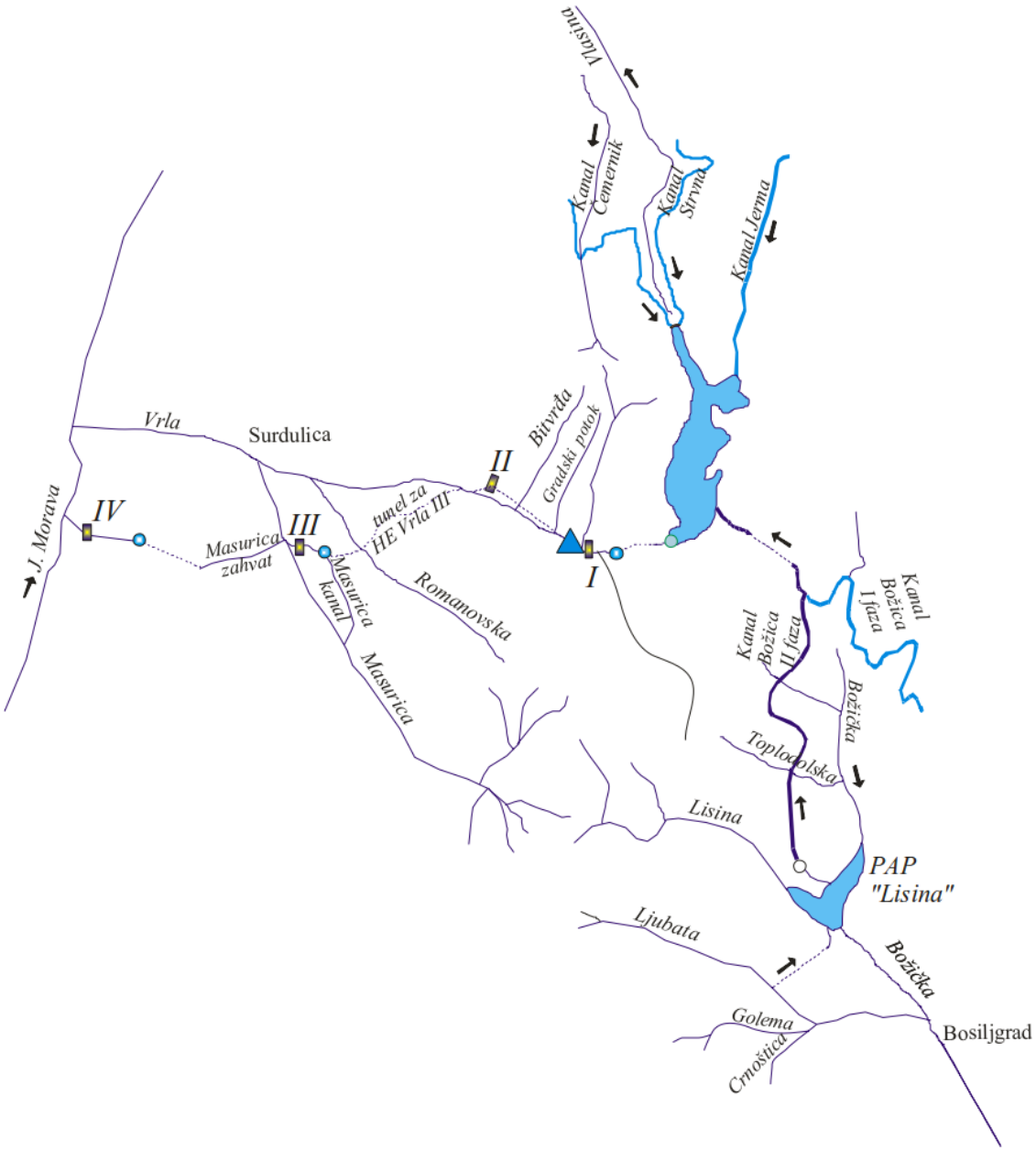
U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, i formirana akumulacija Lisina, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero. U HE Vrla 1, 2, 3 i 4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom, čime se praktično duplirao kapacitet i snaga Vlasinskih hidroelektrana.

Treća faza sistema (projektna i planska) sukcesivno je predvidela dalje proširenje sistema koje generalno obuhvata:

- Produženja kanala Strmna i Jerma,
- III fazu južno sabirnog-dodvodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Lisina,
- III fazu južnog sabirno-dovodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Ljubata, uključivši zahvat na Suvoljubatskoj reci i branu na Musuljskoj reci.

2.3 Opšti prikaz i opis aktuelnog vodoprivrednog sistema Vlasina

Bazična koncepcija korišćenja voda u Vlasinskom hidrosistemu sastoji se iz prevođenja voda iz gornjeg dela sliva reke Vlasine i slivova Božičke i Lisinske reke u sliv reke Vrle, nakon čega se ta voda, zajedno sa delom voda iz sliva reke Vrle, koristi u četiri hidroenergetske stepenice. Prevođenje voda je omogućeno izgradnjom Vlasinskog jezera koje predstavlja "čeonu akumulaciju" sistema. Na slici 2, šematski je prikazan do sada izveden-aktuelan Vlasinski sistem.



Slika 2: Šematski prikaz postojećeg Vlasinskog hidrosistema

Vlasinsko jezero je locirano u kotlini Vlasinske visoravni, uokvireno planinama Čemernik, Velika Plana, Bukova glava, Vardenik i Strešer. Akumulacija se nalazi na vododelnici između Crnomorskog i Egejskog sliva. Ukupna zapremina jezera je 165 miliona m^3, od koje 107 miliona m^3 predstavlja energetski potencijal, odnosno korisnu zapreminu. Površina jezera pri maksimalnom usporu (1213 mnm) iznosi 16 km^2 a pri najmanjem 5,6 km^2. Zbog velike površine, u prosečnoj godini se isparavanjem izgubi oko 5 miliona m^3 vode. Sopstveni sliv jezera je mali (zajedno sa jezerom iznosi 63 km^2), pa je, u cilju povećanja dotoka voda u jezero, sliv veštački povećan izgradnjom sistema kanala koji dreniraju susedne slivove.

U jezero se ulivaju četiri gravitaciona kanala od kojih Čemernik, Strvna i Jerma dreniraju vode sa područja severno od jezera i ulivaju se u jezero u blizini brane. Na drugoj, južnoj strani, jezero se napaja vodom iz kanala Božica, koji u jezero uvodi prepumpane Lisinske vode i vode presečenih vodotoka. Kanal Čemernik drenira vode sa istoimene planine. Na uzvodnom delu, gde je kanal otvoren, drenira vode Dojčinovog potoka, potom tunelom bez pritiska prelazi u sliv Čemernice, odakle se pruža njenom dolinom, sledeći konfiguraciju terena i skupljajući vode vodotoka koje preseca. U nizvodnom delu prati izvorišnu dolinu reke Vlasine. Kanal Strvna drenira vode Strvničke i Preke reke, kao i vode malih vodotoka koje preseca. Kanal Jerma, koji suštinski predstavlja samo krak kanala Strvna, drenira vode sa samog vrha Vrtopa.

Kanal Božica je kombinacija otvorenog trapezastog kanala, zatvorenog jajastog i tri tunela bez pritiska. Na sredini dužine se račva u dva pravca. U Vlasinsko jezero uvodi vode sa sopstvene slivne površine od 47,4 km^2 i prepumpane vode iz Lisinske akumulacije. Izgradnja akumulacije omogućila je korišćenje raspoloživog pada između nivoa jezera i J.Morave, od oko 880 m, na dužini od oko 26 km, počevši od kote normalnog uspora u Vlasinskom jezeru – 1213 mnJm, do kote 332 mnm na kojoj se nalazi najnizvodnije postrojenje. Pored voda iz Vlasinskog jezera u hidrosistem se uvode i zahvaćene vode svih značajnijih vodotoka sa okolne teritorije. Akumuliranje vode se vrši i u tri kompenzaciona bazena (Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4), koji služe za kratkotrajno izravnanje voda.

Vlasinski sistem se razvijao u dve faze. U prvoj fazi je izgrađena Vlasinska akumulacija sa četiri energetske stepenice (HE Vrla 1 - 4), sistem gravitacionih dovoda u Vlasinsko jezero i nizvodna postrojenja. U drugoj fazi je sistem dovoda proširen uvođenjem u pogon i pumpnog postrojenja PAP "Lisina", kojim se voda prevodi iz susednih slivova u Vlasinsko jezero. Ovo prevođenje voda je omogućilo da se dupliraju instalisane snage sve 4 stepenice.

Vode Božičke, Toplodolske, Lisinske i delom prevedene vode Ljubatske reke, akumuliraju se u veštačkom jezeru Lisina i pomoću pumpno-akumulacionog postrojenja (PAP) Lisina prebacuju u Božički kanal odakle se slobodnim padom odvode u Vlasinsko jezero.

Akumulacija Lisina je formirana pregrađivanjem reke Božice, izgradnjom brane građevinske visine 53.00 m, oko 400 m nizvodno od spoja reke Lisine i Božice, u neposrednoj blizini jugoslovensko-bugarske granice. Akumulacija ima ukupnu zapreminu od 9,3 miliona m^3, od čega je 7,5 miliona m^3 korisna zapremina. Za evakuaciju velikih voda koriste se preliv, temeljni ispust i zahvat za pumpno akumulaciono postrojenje. Mašinska zgrada pumpne stanice sa zahvatnom građevinom locirana je na oko 1,0 km uzvodno od brane, na desnom boku reke Božice.

Voda iz akumulacije se prvo pumpa na kotu 1294 m, a zatim se gravitacijom, kanalima i tunelima, dovodi do Božičkog kanala, mestimično rekonstruisanog kako bi mu se povećao proticajni kapacitet i njime uvodi u Vlasinsko jezero.

HE Vrla 1 je locirana na reci Vrli, kod uliva Gradskog potoka. Od ukupne raspoloživog pada na sve četiri stepenice – 884.5 m, između kota 1213 i 328.5 mnm, HE Vrla 1 koristi 343 m. Pri nižim vodostajima voda se otvorenim kanalom dovodi iz Vlasinskog jezera do ulazne građevine, a onda se pomoću tunela i cevovoda pod pritiskom dovodi do turbina u podzemnoj mašinskoj zgradi.

HE Vrla 2 koristi pad između kota 710 i 868 mnm, odnosno 158 m. Elektrana je locirana u koritu reke Vrle, na ulivu reke Bitvrđe, koja se, kao i vode Gradskog potoka, uvodi u organe ove elektrane. Sistem Vrle 2 počinje branom građevinske visine oko 23 m i akumulacionim basenom

zapremine 100 hiljada m^3, koja je izgrađena odmah ispod izlaznih voda Vrle 1 i služi za kompenzaciju njenih voda i dnevno izravnjavanje Gradskog potoka i Bitvrđe. Tunelom voda se iz kompenzacionog basena dovodi do mašinske zgrade.

HE Vrla 3 je locirana u selu Masurica, na desnoj obali istoimene reke. Koristi pad 206.6 m, između kota 710 i 503.4 mnm. Vrla 3 je veoma specifična u pogledu konstrukcije dovodnih organa. Naime, sopstvena akumulacija Vrle 3 je lavirint podzemnih, horizontalnih i vertikalnih tunela, ukupne dužine oko 7333 m. Kapacitet akumulacije je oko 50 hiljada m^3. Snabdeva se vodom iz reke Vrle, Romanovskog potoka i reke Masurice. Na Vrli 3 se nalazi centralna komanda preko koje se prati rad sve četiri elektrane.

Najnizodnija stepenica u vlasinskom sistemu je HE Vrla IV koja se nalazi uz autoput "Bratstvo-jedinstvo", u blizini Vladicinog Hana. Koristi pad od 171 m. Snabdeva se ranije prerađenom vodom i preostalom vodom Masuričke reke i njenih manjih pritoka

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protok po fazama razvoja sistema u HE Vrla 1 je 8+10=18 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 2 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 3 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 4 je 8,4+10=18,4 m^3/s,

Generalno Vlasinske elektrane (iako tehnički postoje derivacije) se smatraju akumulacionim sa visokim stepenom regulisanja voda.

2.4 Bilans voda na HE Vrla 1-4

Za sagledavanje hidrološkog potencijala Vlasinskog sistema i analizu tih podataka u okviru Hidrološke studiije (Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.) sprovedena je diskretizacija sistema Vlasinskih HE na adekvatne slivne površine/hidrološke jedinice.

Pored postojećeg izgrađenog sistema razmatrane su i planirana proširenja i dogradnje sistema u trećoj fazi. Ukupno su izdvojene 71 slivne jedinice za koje se na bazi postojećeg hidrološkog i meteorološkog monitoringa i različitih hidroloških postupaka i modela došlo do pojedinačnih bilansa, a zatim i skupnog bilansa voda Vlasinskog jezera i HE profila.

Generalno vodotoci i slivovi Vlasinskog sistema mogu se svrstati u »neprirodne-poremećene« i »prirodne-neporemećene«.

"Neprirodni" proticaji su proticaji sabirnih kanala ili poremećeni proticaji na vodotocima gde ima uzvodnih intervencija na režim voda (zahvatanja, upuštanja, akumuliranja,..). U razmatranom delu sliva postoje tri vrste "neprirodnih vodotoka".

U prvu grupu spadaju kanali Čemernik, Strvna i Jerma koji sa kontrolisanih delova izvorišnih slivova reka Vlasine i Jerme zahvataju vode do pune propusne moći njihovih kanala i odvode ih u Vlasinsko jezero.

Neposredno uzvodno od uliva kanala, vrši se kontrola upuštenih voda u Vlasinsko jezero. Višak vode, koje kanali ne mogu da prime, preliva se i starim koritima otiče u sliv reke Vlasine, odnosno Jerme. Na osnovu podataka o vodostajima koristeći uspostavljene zavisnosti između vodostaja i proticaja (krive proticaja), klasičnom sekundarnom obradom ovih podataka dobijeni su proticaji navedenih kanala u postojećem stanju.

Drugu grupu karakteriše kanal Božica koji u Vlasinsko jezero uvodi vode sa uzvodnih delova slivova reka Božice i Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Na ulazu u tunel nivoi se registruju jednom dnevno. Za period rada do uvođenja u funkciju akumulacije Lisina proticaji se

mogu sa velikom pouzdanošću odrediti korišćenjem krive proticaja. Posle 1978. godine registrovani nivoi ne mogu aproksimirati srednje dnevno stanje zbog izrazite vremenske neravnomernosti dotoka. Stoga su proticaji na kanalu Božice dobijeni kao suma proticaja Božičkog kanala, proticaja na zahvatu Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Proticaji na zahvatu Tolodolske reke i kanala Božica dobijeni su primenom modela višestruke nelinearne korelacije, a prepumpana voda na osnovu podataka o utrošenoj energiji za PAP Lisina.

Trećoj grupi pripadaju profili vodotoka na kojima postoje uzvodne intervencije u slivu reke Ljubate. Na Ljubati su proticaji određeni na bazi krive proticaja, i analogijom, pošto na ovom vodotoku postoji stanica na kojoj se vrši svakodnevno osmatranje nivoa.

U grupu »prirodnih-neporemećenih« spadaju vodotoci sa područja sistema Vlasine i međuslivova reke Vrle i šireg okruženja, gde se proticaji kontrolišu na vodomernim stanicama, klasičnim putem i analogijom. Korišćenjem zavisnosti između vodostaja i proticaja ("krivih proticaja") određeni su srednje dnevni proticaji.

Na karakterističnim profilima potencijalnih budućih vodozahvata, koji kontrolišu prirodne delove slivova, srednje dnevni proticaji su dobijeni posrednim putem, primenom modela za prostornu interpolaciju podataka. Podaci se "interpoluju" (prenose) sa profila vodomernih stanica u široj zoni posmatranog sliva, uz uključivanje padavina na razmatranom slivu, pomoću modela VNC (višestruka nelinearna korelacija). Odabir vodomernih stanica "analoga" vrši se saglasno sličnosti fizičko geografskih karakteristika razmatranog i susednih slivova.

Primenjenim postupcima je ustanovljeno je da je u celom sistemu najmanja izdašnost neposrednog sliva akumulacije Lisina, kao i na južnim delovima slivova Brankovačke reke gde iznosi oko 8,0-8,5 l/s/km^2. Najizdašniji delovi sliva se nalaze na severnom delu razmatranog prostora, gde u slivovima kanala Čemernik i Jerme, prosečan specifični moduo oticaja prevazilazi 20,0 l/s/km^2.

U razmatranom periodu 1986/2003.godina nivoi vode u Vlasinskom jezeru održavani su u dijapazonu od 1205,57 mnm do 1213,07 mnm. Generalno je krajem svake godine dolazilo do neusaglašenosti isticanja i dotoka. Naime, tokom zime su dotoci uglavnom ispod proseka, dok je isticanje iz akumulacije zbog povećane proizvodnje električne energije veće, što dovodi do sniženja nivoa u akumualciji.

Bilansna neusaglašenost dotoka i isticanja prisutna je uglavnom sve do prolećnih talasa velikih voda. U razmatranom periodu ova pojava je bila izraženija krajem 1988. i početkom 1989. godine kao i krajem 1990. i početkom 1991. Duži periodi sa niskim nivoima realizovani su tokom 1993. i 1994. godine kao i krajem 2000. i tokom 2001. godine.

Konačnim proračunom bilansa voda Vlsinskog jezera na profilu HE Vrla 1 na prethodno opisan način dobijena je vrednost srednjeg godišnjeg proticaja na profilu HE Vrla 1 od Q_{sr}=4,69 m^3/s.

Jasno je da se obzirom na kompleksnost i složenost hidrološkog monitoringa Vlasinskog sistema može govoriti samo o proceni srednjeg godišnjeg proticaja, jer ceo Vlasinski sistem obuhvata 71 hidrološku jedinicu-sliv.

Sproveden je i drugi model proračuna modelom preko realno proizvedene dnevne energije za period 1986-2003. godina koji daje nešto drugačije, niže rezultate. Pri tome treba uzeti u obzir da iz raznih razloga u pojedinim periodima i danima elektrane nisu radile, što donekle remeti bilans voda u kraćim vremenskim jedinicima.

Kako se ovaj izvod hidrološko-meteoroloških podloga pravi isključivo za energetske analize (ciljevi opisani u uvodu) u sledećim tabelama daće se sistematizovan prikaz srednjih mesečnih i godišnjih proticaja sa statističkim parametrima koji je realizovan u razmatranom istorijskom periodu na HE Vrla 1, Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4, a dobijen preko spomenutog modela proizvedene dnevne energije u periodu 1986-2003.godina iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim

objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

Tabela 3: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 1

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.18	4.39	1.79	3.56	2.57	2.46	2.09	2.14	0.61	7.31	6.79	0.00	3.16
1987	0.00	0.00	4.29	3.42	4.67	1.07	1.03	0.78	2.70	1.95	6.72	6.17	2.73
1988	5.64	2.23	5.09	3.51	6.81	7.41	1.74	0.00	0.42	4.76	10.25	1.63	4.12
1989	5.54	8.33	3.93	0.53	0.43	0.35	3.54	4.36	1.64	6.29	6.26	5.57	3.90
1990	8.69	5.08	1.24	1.66	1.24	4.11	0.37	2.63	3.53	3.87	5.28	6.20	3.66
1991	3.26	9.05	0.90	0.76	2.49	4.49	3.46	5.65	0.00	2.46	4.38	7.94	3.74
1992	6.59	7.87	2.28	1.22	2.12	3.61	6.52	3.71	1.34	1.49	3.50	6.43	3.89
1993	9.98	6.65	3.49	1.01	0.58	0.54	1.37	0.66	0.08	0.90	6.83	5.11	3.10
1994	3.23	3.91	0.08	2.41	0.73	0.44	0.06	0.65	0.62	5.88	5.31	4.41	2.31
1995	2.91	0.67	0.38	0.58	0.65	0.35	1.71	0.00	0.08	2.70	6.59	7.21	1.99
1996	8.92	8.51	11.49	0.00	1.62	2.00	4.35	7.53	0.82	2.22	2.37	5.72	4.63
1997	3.91	4.11	9.70	7.94	6.20	9.55	5.47	1.31	0.04	3.78	2.68	4.77	4.95
1998	5.63	7.02	10.80	3.36	6.34	5.89	5.24	2.94	0.31	2.53	2.92	7.17	5.01
1999	7.67	7.87	5.56	2.05	6.61	9.69	7.85	8.41	0.39	8.48	11.47	7.59	6.97
2000	5.90	3.67	4.61	4.97	2.78	6.61	5.49	1.89	2.17	4.38	0.54	3.12	3.84
2001	2.28	2.95	1.40	1.31	0.33	1.77	1.06	3.09	0.12	2.55	6.52	3.89	2.27
2002	3.12	1.35	0.08	0.51	0.51	1.20	0.94	5.91	2.74	7.43	4.04	7.01	2.90
2003	11.20	11.52	8.07	5.71	4.49	8.34	7.52	5.95	1.21	5.94	3.38	4.99	6.53
Qsr	5.48	5.29	4.18	2.47	2.84	3.88	3.32	3.20	1.05	4.16	5.32	5.27	3.87
St.dev	2.95	3.23	3.68	2.12	2.38	3.28	2.52	2.60	1.09	2.26	2.73	2.10	1.37
Cv	0.54	0.61	0.88	0.86	0.84	0.85	0.76	0.81	1.04	0.54	0.51	0.40	0.35

Tabela 4: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 2

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.65	4.92	2.77	4.38	3.21	2.95	2.77	2.41	0.64	7.73	7.02	0.00	3.62
1987	0.00	0.00	4.86	4.89	6.37	1.42	1.30	0.80	2.18	2.13	7.21	6.63	3.15
1988	5.92	2.67	6.15	5.69	7.97	8.94	1.98	0.00	0.48	5.56	11.43	2.16	4.91
1989	6.36	9.46	5.10	1.35	2.35	1.39	4.40	5.06	1.97	7.44	7.42	6.65	4.91
1990	9.82	6.04	2.17	2.49	2.16	5.06	0.72	2.94	3.96	4.36	5.88	6.91	4.38
1991	3.66	9.93	1.52	1.74	3.98	6.40	4.55	6.43	0.00	2.87	5.06	8.81	4.58
1992	7.37	8.38	3.34	3.04	3.12	4.79	7.50	4.21	1.54	1.78	3.78	6.76	4.63
1993	10.93	7.28	4.22	1.98	1.04	0.85	1.60	0.81	0.20	1.07	7.50	5.41	3.58
1994	3.21	4.09	0.40	2.76	0.88	0.73	0.32	0.75	0.74	6.44	5.60	4.73	2.55
1995	2.87	0.73	0.61	1.61	1.92	0.85	2.10	0.00	0.12	3.10	7.46	8.51	2.49
1996	10.14	9.37	12.66	0.00	2.30	2.76	4.82	8.36	1.04	2.50	2.74	5.98	5.22
1997	4.42	4.46	10.96	10.07	8.14	11.10	6.05	2.04	0.08	4.41	2.64	4.89	5.77
1998	5.90	7.96	12.27	4.60	7.53	7.10	6.12	3.42	0.46	3.17	2.80	7.07	5.70
1999	7.10	6.81	5.91	4.31	6.97	10.09	8.20	8.56	0.42	7.81	10.88	6.92	7.00
2000	5.38	3.91	5.08	6.39	2.84	7.11	5.56	2.02	2.44	4.72	0.39	1.90	3.98
2001	1.44	1.49	1.17	2.25	0.62	2.31	1.31	3.01	0.18	2.94	6.71	3.24	2.22
2002	1.95	1.21	0.98	1.45	1.39	1.92	1.36	6.41	3.13	8.61	4.05	7.13	3.30
2003	13.47	12.65	8.80	7.81	5.58	9.19	7.64	6.13	1.28	6.41	3.37	4.19	7.21
Qsr	5.81	5.63	4.94	3.71	3.80	4.72	3.80	3.52	1.16	4.61	5.66	5.44	4.40
St.dev	3.56	3.61	3.94	2.57	2.59	3.52	2.61	2.75	1.15	2.34	2.88	2.37	1.45
Cv	0.61	0.64	0.80	0.69	0.68	0.74	0.69	0.78	1.00	0.51	0.51	0.44	0.33

Tabela 5: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 3

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	5.55	6.40	5.06	5.92	4.75	4.04	3.37	2.75	0.73	8.01	7.47	0.00	4.50
1987	0.00	0.00	5.99	7.82	9.12	2.19	1.88	1.16	2.80	2.52	7.86	7.85	4.10
1988	6.85	3.75	8.26	9.72	9.77	10.53	2.12	0.00	0.49	5.73	11.69	3.44	6.03
1989	6.63	10.08	6.70	3.24	5.25	3.98	5.71	5.54	2.26	8.09	7.77	7.48	6.06
1990	10.23	6.89	3.44	3.88	3.57	5.84	0.97	3.12	3.92	4.56	6.08	7.39	4.99
1991	4.11	10.22	3.38	3.86	6.26	8.96	5.47	7.05	0.00	2.94	5.65	9.02	5.58
1992	7.54	9.10	4.94	6.50	4.35	5.67	7.64	4.11	1.77	2.03	4.00	7.09	5.40
1993	10.83	7.35	5.37	3.66	1.49	0.91	1.55	0.79	0.19	1.21	7.52	5.66	3.88
1994	3.77	4.43	1.10	3.66	1.56	1.57	0.60	0.92	0.75	6.30	5.65	5.07	2.95
1995	4.48	1.92	1.34	4.24	4.60	1.64	2.49	0.00	0.20	3.34	8.25	9.31	3.48
1996	11.00	9.73	13.13	0.00	3.63	3.36	4.87	8.16	1.29	3.21	3.70	7.99	5.84
1997	6.12	5.59	12.07	12.67	10.43	12.36	6.42	2.99	0.13	5.20	3.66	6.80	7.04
1998	7.19	9.56	13.10	6.90	8.93	8.16	6.61	3.65	0.64	4.72	4.31	8.89	6.89
1999	9.96	9.77	8.87	7.94	8.85	11.92	9.27	10.14	0.41	9.60	13.14	9.33	9.10
2000	6.66	5.18	7.33	9.29	4.50	7.93	6.22	2.15	2.57	5.05	0.72	4.17	5.15
2001	3.83	4.41	3.28	4.46	1.00	3.83	1.72	3.72	0.24	3.28	7.59	4.85	3.52
2002	4.35	2.74	2.91	3.29	3.09	4.07	2.05	7.93	3.30	9.60	5.64	8.19	4.76
2003	15.20	13.10	9.55	9.60	6.41	9.54	7.60	6.16	1.30	7.05	4.24	5.93	7.97
Qsr	6.90	6.68	6.43	5.93	5.42	5.92	4.25	3.91	1.28	5.14	6.39	6.58	5.40
St.dev	3.53	3.46	3.77	3.13	2.96	3.66	2.69	3.00	1.21	2.54	2.95	2.42	1.63
Cv	0.51	0.52	0.59	0.53	0.55	0.62	0.63	0.77	0.95	0.50	0.46	0.37	0.30

Tabela 6: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 4

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	6.44	7.55	5.85	6.74	5.17	4.33	3.57	2.87	0.75	8.68	8.09	0.00	5.00
1987	0.00	0.00	6.71	9.14	10.29	2.35	1.62	0.80	2.60	2.54	8.39	8.20	4.39
1988	7.11	3.97	8.91	11.41	10.00	11.06	2.16	0.00	0.49	6.03	12.46	3.50	6.43
1989	7.13	10.74	7.11	3.32	5.84	4.14	5.77	5.68	2.29	8.93	8.79	7.64	6.45
1990	10.83	7.18	3.56	3.80	3.72	5.96	0.70	3.11	4.02	4.56	6.21	7.72	5.11
1991	4.04	10.48	3.76	3.96	6.45	10.33	5.83	7.36	0.00	3.20	6.06	9.67	5.93
1992	8.08	9.78	5.46	7.47	4.45	5.89	8.29	4.36	1.46	1.85	4.43	7.65	5.77
1993	11.67	7.77	5.78	3.81	1.36	0.63	1.22	0.41	0.23	0.99	7.88	5.94	3.97
1994	3.81	4.58	1.02	4.24	1.51	1.57	0.27	0.65	0.75	6.96	6.01	5.17	3.05
1995	3.59	1.76	1.51	5.26	5.43	1.44	2.34	0.00	0.20	3.29	9.08	10.36	3.69
1996	11.83	10.34	14.23	0.00	4.23	3.37	5.11	8.60	1.48	3.37	3.85	7.84	6.19
1997	6.14	5.22	12.73	13.54	11.84	13.00	6.56	3.05	0.03	4.64	3.35	6.32	7.20
1998	7.46	10.04	13.95	7.64	9.56	8.56	6.98	3.63	0.76	4.71	4.08	8.48	7.15
1999	9.45	8.90	9.51	9.13	9.22	11.94	9.56	9.75	0.35	8.89	12.67	9.15	9.04
2000	7.19	5.63	8.20	10.40	4.61	7.89	5.85	2.09	2.72	4.99	0.48	2.77	5.23
2001	2.40	2.74	2.41	5.01	1.00	2.92	1.47	3.20	0.18	3.13	7.59	4.43	3.04
2002	3.10	2.53	3.30	3.74	3.35	4.70	2.01	8.58	3.71	10.41	5.78	8.84	5.00
2003	16.63	14.58	10.80	11.29	7.35	10.32	8.00	6.18	1.37	7.49	4.42	5.71	8.68
Qsr	7.05	6.88	6.93	6.66	5.85	6.13	4.29	3.91	1.30	5.26	6.65	6.63	5.63
St.dev	4.04	3.84	4.11	3.58	3.26	3.94	2.92	3.14	1.27	2.74	3.10	2.68	1.72
Cv	0.57	0.56	0.59	0.54	0.56	0.64	0.68	0.80	0.98	0.52	0.47	0.40	0.30

Može se uočiti da postoji izražena razlika u vrednosti prosečnog višegodišnjeg proticaja na HE Vrla 1 dobijenih po modelu bilansiranja voda koji iznosi 4,69 m^3/s, preuzeto iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, "Jaroslav Černi", "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2006.god. i po modelu energije.

Iako se ni protok dobijen bilansiranjem ne može smatrati pouzdanim, značajna razlika ukazuje da su protoci realno ostvareni na HE Vrla 1 sigurno veći nego što se dobilo na bazi modela dnevno proizvedene energije. Razlika koja se javlja je prvenstveno posledica režima rada elektrana – agregati nisu radili u režimu koji je optimalan sa stanovišta proizvodnje energije.

Zbog toga su izvršene određene korekcije u proračunima što je detaljno opisano u Studiji povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, "Jaroslav Černi", "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2006.god.

Korigovani prosečni protok za HE Vrla 1, dobijen sa uvedenim korekcijama u modelu na bazi proizvedene dnevne energije, iznosi 4,20 m^3/s. Sa tom vrednošću ušlo se i u bilansiranje HE Vrla 2, HE Vrla 3 i HE Vrla 4. Konačni usvojeni rezultati obrada proticaja na razmatrana četiri HE profila sa korigovanim modelom na bazi proizvedene anergije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova (Vlasinsko jezero-Vrla 1, i sukcesivno Vrla 1-Vrla 2, Vrla 2-Vrla 3 i Vrla 3-Vrla 4 su:

HE Vrla 1 - Qsr=4,20 m^3/s

HE Vrla 2 - Qsr=4,78 m^3/s

HE Vrla 3 - Qsr=5,86 m^3/s

HE Vrla 4 - Qsr=6,11 m^3/s

Literatura korišćena priizradi hidroloških podloga je:

1. Vodoprivredna osnova Srbije, Hidrometeorološke podloge, RHMZ Srbije, Institut za vodoprivredu “Jaroslav Černi” Beograd, 2000 god.

2. Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2004.god.

3. Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

4 Aktuelizovan Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2016.god.

5. Meteorološki godišnjaci i klimatološke analize RHMZ Srbije.

3 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE MAŠINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME

Mašinski deo Idejnog rešenja obuhvatio je rekonstrukciju sledećih delova opreme:

- Fransis turbina,
- Turbinskih regulatora,
- Sistema za hlađenje agregata,
- Sistema vazduha niskog pritiska,
- Leptirasti zatvarači u gornjoj zatvaračnici,
- Predturbinski zatvarači,
- Sifonski zatvarač,
- Cevovodi.

3.1 Turbine

Postojeće turbine I-faze imaju skromne energetske parametre, u odnosu na savremene.

Stepen korisnosti ovih turbina je u celoj radnoj oblasti znatno niži od stepena korisnosti savremenih turbina, što je naročito izraženo u oblasti malih protoka.

U konstruktivnom pogledu kod turbina I-faze su prisutna rešenja koja se kod savremenih turbina uglavnom ne primenjuju.

Iz navedenih razloga postojeće turbine I-faze biće zamenjene novim.

Postojeće turbine II-faze, u velikoj meri imaju odlike savremenih turbina, kako po energetskim parametrima tako i po konstruktivnim rešenjima, ali imajuću u vidu njihovu starost, potrebe za sprovođenjem čestih i zahvetnih remonata kao i teškoće prilikom nabavke odgovarajućih rezervnih delova, opravdano je da se i ove turbine zamene novim.

Fransis turbine u HE Vrla 3 (3A, 3B)

U svakoj od HE Vrla 2, 3 i 4 ugradiće se po 2 nove identične Fransis turbine, vertikalnog izvođenja, brzine obrtanja 600 ob/min.

Ugradnjom novih turbina postižu se sledeći energetski parametri:

- rad u oblasti protoka od 6 do 10,5 m^3/s,
- stepen korisnosti iznad 91% u najvećem delu radne oblasti,
- nominalna snaga 16,7 MW,
- maksimalna snaga 18,2 MW.

U konstruktivnom pogledu nove Fransis turbine imaće sledeće najvažnije odlike:

- radno kolo od kvalitetnog hrom-nikl čelika,
- dva servomotora dvostrukog dejstva za pogon sprovodnog aparata, nazivnog pritiska 120 bar, opremljenih elektronskim davačima položaja klipnjače,

- segmentni turbinski ležaj od belog metala pomazivan uljem, čija se cirkulacija ostvaruje obrtanjem turbine,
- zaptivač vratila radijalnog tipa podmazivan čistom vodom iz spoljašnjeg izvora,
- samopodmaziva klizna ležišta od kompozitnih materijala na svim kinematskim mehanizmima,
- sinhroni ventil, kod turbina u HE Vrla 3, sa zaptivnim telom oblika šupljeg cilindra pogonjenog servomotorom unutrašnjeg izvođenja, nazivnog pritiska 120 bar, opremljenog elektronskim davačem požaja klipnjače.

3.2 Sistem hlađenja agregata

Zadržava se postojeći koncept hlađenja agregata što podrazumeva zahvatanje vode pumpama iz donje vode elektrane, njen transport cevnom mrežom do potrošača (genratorski hladnjaci, hladnjaci ulja), i odvođenje od potrošača cevima u donju vodu.

Rekonstrukcija sistema hlađenja agregata u HE Vrla 3 podrazumeva ugradnju nove opreme što obuhvata sledeće: pumpe, filtere, cevnu armaturu, cevnu mrežu, mernu i signalizacionu opremu.

3.3 Sistem vazduha niskog pritiska

Postojeći sistemi vazduha niskog pritiska na HE Vrla 3 se uklanjaju, jer ugradnjom nove elektro opreme u razvodnim postrojenjima sa elektromotornim pogonom, prestaje potreba za njihovom primarnom namenom.

Novi sistemi vazduha niskog pritiska imaće sledeću namenu:

- za kočenje agregata,
- za potrebe rada pneumatskih alata.

Obim radova na sistemu niskog pritiska u HE Vrla 3 obuhvata sledeće:

- ugradnju novih kompresorskih agregata vijačanog tipa sa merno regulacionom opremom,
- ugradnju novih rezervoara vazduha,
- izgradnju instalacije (cevovodi, armatura, merna oprema) za distribuciju vazduha do potrošača kroz mašinsku zgradu.

3.4 Hidromehanička oprema dovodnih organa i cevovodi

Leptirasti zatvarači

Rekonstrukcija leptirastih zatvarača I i II-faze u gornjim zatvaračnicama HE Vrla 3 obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije zatvarača,
- kompletnu zamenu automatike svih leptirastih zatvarača.

Predturbinski zatvarači - Kuglasti zatvarači

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći predturbinski kuglasti zatvarači I i II-faze u HE Vrla 3 kompletno zamene novim zatvaračima, istih tehničkih karakteristika, uključujući i kompletnu zamenu servomotora i postojeće automatike za pogon zatvarača. Pogon zatvarača će biti preko servomotora koji se snabdeva uljem iz sistema turbinske regulacije. U sklopu zamene

predturbinskog zatvarača izvršiće se i zamena montažno – demontažne prirubnice predturbinskih zatvarača.

Sifonski zatvarač

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći zatvarač remontuje i zadrži za dalju upotrebu. Remont zatvarača podrazumeva peskarenje, zamenu zaptivača i popravku oštećenih delova, nanošenje nove antikorozivne zaštite.

Cevovodi

Rekonstrukcija cevovoda I i II-faze u HE Vrla 3 obuhvata sledeće:

- ispitivanja cevovoda radi utvrđivanja stanja zidova cevi i zavarenih spojeva, i ako za tim ima potrebe izvođenje dodatnih ojačanja,
- delimična AKZ na oštećenim mestima.

3.5 Građevinski radovi na ugradnji nove opreme

Projektom su predviđeni radovi koji prate rekonstrukciju turbine i generatora, na prilagođenju sekundarnih betona.

Građevinski radovi se sprovode na spirali i sifonu.

Spirala

Građevinski radovi na zameni poluubetonirane spirale podrazumevaju:

- Štemovanje postojećeg sekundarnog betona oko spirale
- Uklanjanje labavih delova sa oštemovane površine i njen pregled posle uklanjanja sekundarnog betona i ubetoniranih delova opreme
- Ukoliko se pri pregledu pronađu pukotine u primarnom betonu, izvesti njihovu sanaciju injektiranjem
- Livenje novog sekundarnog betona po montaži nove spirale.

Štemovanje sekundarnog betona će se izvoditi primenom pikhamera sa kote mašinskog prostora. Ove radove treba izvoditi sa najvećom pažnjom kako ne bi došlo do oštećenja okolnog primarnog betona.

Novi sekundarni beton treba da bude čvrstoće najmanje MB25. Pre livenja novog sekundarnog betona treba obezbediti njegovo dobro povezivanje sa postojećim primarnim betonom odgovarajućom pripremom spojnice. Ovo podrazumeva njeno hrapavljenje, čišćenje i premazivanje SN vezom, u svemu prema uputstvu Proizvođača odabranog sredstva.

Sifon

Građevinski radovi obuhvataju promenu oblika kolena i izlaznog difuzora.

Štemovanje betona će se izvoditi primenom pikhamera.

Nakon postizanja povoljnog oblika i dimenzija izvršiće se obrada površina do najfinije moguće mere, glačanjem i upotrebom specijanih premaznih sredstava.

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH FRANSIS TURBINA U HE VRLA 3

Pri izboru novih turbina, rešenje treba tražiti u nalaženju jedne turbine, koja bi bila zadovoljavajuća za svih 6 turbina u HE Vrla 2,3,4.

Opravdanost ovakvog pristupa se ogleda u razvoju jednog modela, kupovini 6 identičnih turbina i jednostavnijem i jeftinijem održavanju.

Pri izboru turbine takođe treba voditi računa o mogućnosti njene ugradnje u postojeće mašinske zgrade HE Vrla 2,3,4 pri čemi treba zadovoljiti raspoloživi prostor na turbinskoj koti, međuspratnu visinu, noseće stubove zgrade, kao i položaj odvodnog kanala i krupnih ubetoniranih delova opreme čiji položaj nije moguće promeniti (dovodni cevovod, predturbinski kuglasti zatvarač).

Pored toga treba imati u vidu da se postojeći sifoni turbina zadržavaju, tačnije delovi koji su izvedeni u betonu (koleno i difuzor), ali je potrebno da se izvrši modifikacija njihovog oblika u postojećim gabaritima, što znači da nije moguće menjati njegovu ukupnu dužinu, visinu, niti širinu izlaznog preseka ali se mogu menjati oblik i dimenzije kolena kao i visina izlaznog preseka.

Pri izboru turbine potrebno je definisati neto pad i instalirani protok, a zatim na osnovu poznatih podataka iz literature (nomenklature ruskih turbina) odabrati odgovarajući tip turbine sa prečnikom i brojem obrtaja.

Neto pad

Vrednosti neto padova kod turbina u HE Vrla 2,3,4 u najvecoj meri zavise od hidraulickih gubitaka u dovodnim cevovodima, pre svega zbog nijihove dužine, a u manjoj meri od promene nivoa vode u akumulaciji i u odvodnom kanalu (donjoj vodi).

Promene nivoa u akumualcijama HE Vrla 2,3,4, u normalnoj eksploataciji, iznose maksimalno 2 m, jer se uvek teži da nivo u akumulaciji budu što bliži maksimumu, dok nivo donje vode zavisi od protoka kroz elektranu i trenutnog stanja nizvodne akumulacije i njegove promene iznose maksimalno 2 m.

Za potrebe proračuna u ovom projektu usvojene su sledeće vrednosti kota gornje i donje vode.

	2A	2B	3A	3B	4A	4B
KGV	867,00		708,00		503,00	
KDV	708,20		503,60		332,40	

Hidraulički gubici u dovodnim organima su izraženi preko koeficijenata gubitaka.
Vrednosti koeficijenta gubitaka za tunele, rešetke i račve su preuzete iz projekta "Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE", dok su za cevovode ove vrednosti iz pomenutog projekta korigovane tako da su njihove vrednosti bliže teorijskim, i prikazane su u sledećoj tabeli.

		HE Vrla 2			HE Vrla 3			HE Vrla 4		
	Q (m^3/s)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)
Tunel										
- ulazna građevina	18,4	$k_{T-2,1}$	0,17	0,0005	$k_{T-3,1}$	0,17	0,0005	$k_{T-4,1}$	0,17	0,0005
- do račve u gornjoj zatv.	18,4	$k_{T-2,2}$	11,98	0,0355	$k_{T-3,2}$	18,72	0,0553	$k_{T-4,2}$	11,51	0,0340
Cevovod agregata I-faze										
- račva na početku cevovoda	8,4	$k_{C-2A,1}$	0,70	0,0099	$k_{C-3A,1}$	0,70	0,0099	$k_{C-4A,1}$	0,70	0,0099
- od gornje zatv. do KZ agr. 'A'	8,4	$k_{C-2A,2}$	2,45	0,0347	$k_{C-3A,2}$	8,52	0,1207	$k_{C-4A,2}$	10,0	0,1417
Cevovod agregata II-faze										
- račva na početku cevovoda	10,0	$k_{C-2B,1}$	0,99	0,0099	$k_{C-3B,1}$	0,99	0,0999	$k_{C-4B,1}$	0,99	0,0099
- od gornje zatv. do KZ agr. 'B'	10,0	$k_{C-2B,2}$	2,73	0,0273	$k_{C-3B,2}$	6,99	0,0699	$k_{C-4B,2}$	8,39	0,0839

Ukupni hidraulički gubici u dovodnim organima turbina I i II-faze u HE ”Vrla 2,3,4” mogu da se sračunaju na osnovu sledećih izraza:

$$H_{gub,2A} = H_{gub,T-2} + H_{gub,C-2A} = (k_{T-2,1} + k_{T-2,2})\,(Q_{2A}+Q_{2B})^2 + (k_{C-2A,1} + k_{C-2A,2})\,Q_{2A}^2$$

$$H_{gub,2B} = H_{gub,T-2} + H_{gub,C-2B} = (k_{T-2,1} + k_{T-2,2})\,(Q_{2A}+Q_{2B})^2 + (k_{C-2B,1} + k_{C-2B,2})\,Q_{2B}^2$$

$$H_{gub,3A} = H_{gub,T-3} + H_{gub,C-3A} = (k_{T-3,1} + k_{T-3,2})\,(Q_{3A}+Q_{3B})^2 + (k_{C-3A,1} + k_{C-3A,2})\,Q_{3A}^2$$

$$H_{gub,3B} = H_{gub,T-3} + H_{gub,C-3B} = (k_{T-3,1} + k_{T-3,2})\,(Q_{3A}+Q_{3B})^2 + (k_{C-3B,1} + k_{C-3B,2})\,Q_{3B}^2$$

$$H_{gub,4A} = H_{gub,T-4} + H_{gub,C-4A} = (k_{T-4,1} + k_{T-4,2})\,(Q_{4A}+Q_{4B})^2 + (k_{C-4A,1} + k_{C-4A,2})\,Q_{4A}^2$$

$$H_{gub,4B} = H_{gub,T-4} + H_{gub,C-4B} = (k_{T-4,1} + k_{T-4,2})\,(Q_{4A}+Q_{4B})^2 + (k_{C-4B,1} + k_{C-4B,2})\,Q_{4B}^2$$

Neto pad turbina računa se po formuli

$$H_n = H_b - H_{gub} - H_{gub,sif\text{-}iz}$$

Vrednosti neto padova turbina pri karakterističnim protocima i kotama gornje i donje vode su prikazani u sledećoj tabeli

		Hgub (m)						Hn (m)					
		2A	**2B**	**3A**	**3B**	**4A**	**4B**	**2A**	**2B**	**3A**	**3B**	**4A**	**4B**
6,0	/	2,90	/	6,71	/	6,70	/	155,90	/	197,69	/	163,90	/
9,5	/	7,27	/	16,82	/	16,80	/	151,53	/	187,58	/	153,80	/
/	6,0	/	2,64	/	4,88	/	4,62	/	157,50	/	199,52	/	165,98
/	10,5	/	8,07	/	14,95	/	14,15	/	150,73	/	189,45	/	156,45
6,0	6,0	6,79	6,52	12,74	10,91	10,43	8,34	152,01	152,28	191,66	193,49	160,17	162,26
6,0	7,0	7,69	7,91	14,13	13,34	11,29	10,43	151,11	150,89	190,27	191,06	159,31	160,17
6,0	8,0	8,66	9,44	15,64	16,04	12,22	12,77	150,14	149,36	188,76	188,36	158,38	157,83
6,0	9,0	9,71	11,11	17,26	19,02	13,22	15,36	149,09	147,69	187,14	185,38	157,38	155,24
6,0	10,0	10,82	12,94	18,99	22,26	14,29	18,21	147,98	145,86	185,41	182,14	156,31	152,39
6,0	10,5	11,41	13,90	19,89	23,99	14,85	19,73	147,39	144,90	184,51	180,41	155,75	150,87
7,0	6,0	8,27	7,42	15,83	12,30	13,26	9,21	150,53	151,38	188,57	192,10	157,34	161,39
7,0	7,0	9,24	8,88	17,34	14,85	14,19	11,36	149,56	149,92	187,06	189,55	156,41	159,24
7,0	8,0	10,29	10,48	18,95	17,66	15,19	13,77	148,51	148,32	185,45	186,74	155,41	156,83
7,0	9,0	11,40	12,23	20,68	20,75	16,26	16,43	147,40	146,57	183,72	183,65	154,34	154,17
7,0	10,0	12,59	14,12	22,53	24,11	17,40	19,35	146,21	144,68	181,87	180,29	153,20	151,25
7,0	10,5	13,21	15,13	23,49	25,89	17,99	20,91	145,59	143,67	180,91	178,51	152,61	149,69
8,0	6,0	9,91	8,40	19,30	13,81	16,46	10,14	148,89	150,40	185,10	190,59	154,14	160,46
8,0	7,0	10,95	9,92	20,91	16,47	17,46	12,36	147,85	148,88	183,49	187,93	153,14	158,24
8,0	8,0	12,07	11,60	22,64	19,39	18,53	14,84	146,73	147,20	181,76	185,01	152,07	155,76
8,0	9,0	13,26	13,42	24,48	22,59	19,67	17,57	145,54	145,38	179,92	181,81	150,93	153,03
8,0	10,0	14,52	15,38	26,44	26,06	20,88	20,56	144,28	143,42	177,96	178,34	149,72	150,04
8,0	10,5	15,18	16,42	27,46	27,90	21,51	22,15	143,62	142,38	176,94	176,50	149,09	148,45
9,0	6,0	11,71	9,44	23,13	15,43	20,24	11,14	147,09	149,36	181,27	188,97	150,56	159,46
9,0	7,0	12,83	11,04	24,86	18,20	21,11	13,43	145,97	147,76	179,54	186,21	149,49	157,17
9,0	8,0	14,02	12,78	26,70	21,23	22,35	15,97	144,78	146,02	177,70	183,17	148,35	154,63
9,0	9,0	15,28	14,68	28,66	24,54	23,46	18,78	143,52	144,12	175,74	179,86	147,14	151,82
9,0	10,0	16,61	16,72	30,72	28,12	24,73	21,83	142,19	142,08	173,68	176,28	145,87	148,77
9,0	10,5	17,30	17,79	31,80	30,02	25,40	23,46	141,50	141,01	172,60	174,38	145,20	14714
9,5	6,0	12,67	9,99	25,19	16,28	21,97	11,67	146,13	148,81	179,21	188,12	148,63	158,93
9,5	7,0	13,83	11,62	26,98	19,10	23,07	13,99	144,97	147,18	177,42	185,30	147,53	156,61
9,5	8,0	15,05	13,41	28,88	22,20	24,25	16,57	143,75	145,39	175,52	182,20	146,35	154,03
9,5	9,0	16,35	15,33	30,88	25,56	25,49	19,41	142,45	143,47	173,52	178,84	145,11	151,19
9,5	10,0	17,71	17,41	33,00	29,20	26,80	22,50	141,09	141,39	171,40	175,20	143,80	148,10
9,5	10,5	18,43	18,50	34,11	31,12	27,48	24,14	140,37	140,30	170,29	173,28	143,12	146,46

Neto padovi, pri radu oba agregata u elektrani, kreću se približno u sledećem rasponu:

- HE Vrla 2: 141 - 152 m
- HE Vrla 3: 170 - 193 m
- HE Vrla 4: 143 - 162 m

Instalisani protok

Pri izboru instalisanog protoka, vodilo se računa o ograničenjima koja postoje u pogledu propusne moći dovodnih i odvodnih organa turbina tj. o hidrauličkim gubicima u tunelima i cevovodima, minimalnim dozvoljenim kotama vode u vodostanima HE Vrla 1,2,3,4 i visinama zidova odvodnih kanala HE Vrla 3 i HE Vrla 4.

Pri usvajanju maksimalnih vrednosti protoka kroz postojeće cevovode, uzeto je u obzir i povećanje pritiska koje u njima nastaje kao posledica hidrauličkog udara prouzrokovanog brzim zatvaranjem turbine pri ispadu agregata sa mreže, što je razmatrano u proračunima prelaznih procesa u prethodnom projektu ''Idejni projekat revitalizacije i medernizacije proizvodnih agr. Vlasinskih HE''.

Imajući u vidu navedena ograničenja, usvojene su sledeće vrednosti povećanja instalisanog protoka:

- za I-fazu sa 8,0 na 9,5 m^3/s
- za II-fazu sa 10,0 na 10,5 m^3/s

Određivanje tipa, prečnika radnog kola i broja obrtaja turbine

S obzirom na padove i protoke koji su prisutni na HE Vrla 2,3,4 odgovarajući tipovi turbina iz ruske nomenklature su RO230, RO310 i RO400.

Za pomenute tipove, variranjem prečnika i broja obrtaja, tražene su povoljne kombinacije, od kojih se kao bolje izdvajaju sledeće 4 varijante:

- Varijanta 1 - RO310/2724-40, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)
- Varijanta 2 - RO310/2724-40, D1=1460, n=500 (2A,2B,4A,4B), n=600 (3A,3B)
- Varijanta 3 - RO400/3507-80, D1=1630, n=500 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)
- Varijanta 4 - RO230/791d, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

Radne oblasti predloženih varijanti, prikazane su u jednom zajedničkom topografskom dijagramu turbina RO230, RO310 i RO400, što je prikazano na Slici 1.

Radi poređenja predloženih varijanti sračunati su njihovi energetski parametri (stepen korisnosti i snaga turbine) za različite vrednosti protoka, i dati su u Tabeli 1. za tri karakteristična neto pada, čije su vrednosti iste kao i kod postojećih turbina.

Pored toga za svaku varijantu izvršena je provera kavitacijske rezerve.

Provera kavitacijske rezerve

Provera kavitacijske rezerve turbina razmatranih varijanti sprovešće se na osnovu kavitacijskog koeficijenta, koji se računa na osnovu sledeće formule:

$$k_\sigma = \sigma_{PL} / \sigma_{kr} \quad \text{gde je} \quad \sigma_{PL} = (10 - Z_{SA}/900 - Hs) / Hn$$

Kriterijumi za kavitaciono prihvatljiv rad turbina su sledeći:
- minimalna kavitacijska rezerva, $k_\sigma > k_{\sigma min} = 1,05 - 1,15$
- značajna kavitacijska rezerva, $k_\sigma > 1,25$.

Za najkritičnije radne tačke (maksimalni protok i minimalni neto padovi), sračunate su vrednosti kavitacijske rezerve i prikazane u sledećim tabelama za svaku od razmatranih varijanti.

- Varijanta 1 - RO310, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	69.0	480	0.090	0.81
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.6	464	0.072	0.95
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.5	449	0.069	0.93
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.6	435	0.063	0.96
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.8	423	0.055	1.03
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.2	412	0.052	1.04
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.7	401	0.048	1.07
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	69.0	480	0.000	0.82
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.6	464	0.072	0.96
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.5	449	0.069	0.94

- Varijanta 2 - RO310, D1=1460, n=500 (2A,2B,4A,4B), n=600 (3A,3B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	61.7	416	0.055	1.33
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	59.6	402	0.048	1.42
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	57.7	389	0.045	1.42
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	67.2	378	0.048	1.26
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	65.3	367	0.043	1.32
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	63.6	357	0.039	1.38
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	61.9	348	0.037	1.38
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	61.7	416	0.055	1.34
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	59.6	402	0.048	1.43
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	57.7	389	0.045	1.43

- Varijanta 3 - RO400, D1=1630, n=500 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	68.9	302	0.052	1.40
	150	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.5	292	0.046	1.48
	160	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.4	283	0.040	1.60
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.5	303	0.046	1.31
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.7	295	0.041	1.39
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.1	287	0.040	1.35
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.6	279	0.037	1.38
4A,4B	140	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.074	68.9	318	0.052	1.42
	150	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.5	307	0.046	1.50
	160	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.4	298	0.040	1.61

- Varijanta 4 - RO230/791d, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	69.0	480	0.063	1.16
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.6	464	0.059	1.15
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.5	449	0.057	1.12
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.6	435	0.047	1.28
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.8	423	0.045	1.26
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.2	412	0.040	1.35
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.7	401	0.030	1.71
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	69.0	480	0.063	1.17
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.6	464	0.059	1.17
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.5	449	0.057	1.13

Na osnovu rezultata može da se zaključi sledeće:

- Turbine u Varijantama 2 i 3 rade bez kavitacije u celom opsegu padova i protoka.
- Turbina u Varijanti 4 u opsegu manjih padova (Vrla 2 i Vrla 4) je na granici kavitacije pri maksimalnom protoku od 10,5 m^3/s
- Turbina u Varijanti 1 ne može da ostvari protok od 10,5 m^3/s jer se pri svim padovima javlja kavitaciija

Komentar o izboru nove turbine i mogućnosti njene ugradnje

Najznačajnije karakteristike predloženih varijanti su sledeće:

- Varijanta 1 (RO310, D_1=1360, n=600) -

Protok kroz turbinu je, zbog opasnosti od kavitacije, manji od željenog 10,5 m^3/s u oblasti malih padova između 140 i 160 m (HE Vrla 2 i 4).

Vrednosti protoka pri ovim padovima kreću se od 8,6 m3/s (140 m) - 9,2 m^3/s (160 m).

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

- Varijanta 2 (RO310, D_1=1460, n=500/600) -

Ostvaruje se željni protok od 10,5 m^3/s u celoj oblasti padova tj. od 140-190 m, bez opasnosti od kavitacije.

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je ekstremno nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

- Varijanta 3 (RO310, D_1=1630, n=500) -

Pri malim padovima 140 -160 m (HE Vrla 2 i 4) ne može da se ostvari željeni protok od 10,5 m^3/s, zbog ograničenja snage - 95%Nmax. Protok se pri ovim padovima kreće od 9,6 - 10,1 m^3/s.

Stepen korisnosti je visok u oblasti malih i srednjih protoka, od 6,0 - 9,0 m^3/s, dok je ekstremno nizak u oblasti velikih protoka 9,0 - 10,5 m^3/s, što je nepovoljno.

Nema opasnosti od kavitacije.

- Varijanta 4 (RO230, D_1=1360, n=600) -

U HE Vrla 2,3 i 4 turbine u celoj radnoj oblasti tj. rasponu padova od 140-200 m ostvaruju željeni protok od 10,5 m^3/s.

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

Turbine u HE Vrla 2 i 4 pri protoku od 10,5 m^3/s rade na granici kavitacije, dok u HE Vrla 3 nema opasnosti od kavitacije.

* * * * * * * *

Na osnovu prethodno rečenog vidi se da svaka od razmatranih varijanti ima svoje prednosti i nedostatke.

Takođe, nijedna od razmatranih varijanti ne zadovoljava u potpunosti zahtevima, tj. ili ne može da ostvari željni protok od 10,5 m^3/s (zbog kavitalicaje ili ograničenja snage), ili je stepen korisnosti manji od savremenih turbina u oblasti malih protoka ili velikih protoka.

Međutim najvažnije saznanje koje proističe iz sagledavanja predloženih varijanti je to da postoji turbina koja najviše odgovara uslovima koji su prisutni na HE Vrla 2,3,4 i da se ta turbina nalazi između poznatih tipova RO310 i RO400.

Dakle, neophodno je da se izvrše razvojna modelska ispitivanja, koja bi se bazirala na uslovima u HE Vrla 2 i 4, a da se za uslove HE Vrla 3, izvrši samo modifikacija lopatica radnog kola, pri čemu bi glavne dimenzije radnog kola i ostalih delova turbine ostali isti.

Pored postizanja što veće vrednosti stepena korisnosti od značaja je i položaj zone optimuma, koja treba da bude usaglašena sa najverovatnijim angažovanjem agregata u narednom periodu.

Drugim rečima, ukoliko Vlasinske HE najveći broj sati rade sa snagama manjim od 70 MW, što korespondira sa protokom od 8,0 m^3/s kroz agregat, prednost bi imala Varijanta 3, zbog visokih stepena korisnosti koje ima u tom rasponu protoka. U suprotnom, pri radu sa većim snagama, od 90-130 MW, prednost bi imala Varijanta 4.

Osnovni parametri i glavne dimenzije novih turbina

Razmatranja u prethodnom poglavlju ukazuju na to da postoji jedna identična turbina čijom bi se ugradnjom na HE Vrla 2,3,4 postigli zadovoljavajući rezultati u pogledu postizanja željenih protoka i visokih stepena korisnosti, kako u zoni malih (6-8 m^3/s) tako i u zoni velikih protoka (8-10 m^3/s)

Takva turbina se, prema ruskoj nomenklaturi, nalazi između turbina tipa RO310 i RO400.

S obzirom da za takvu turbinu ne postoje podaci u literaturi, u ovom projektu, daju se procenjene vrednosti energetskih parametara i glavnih dimenzija turbine, sa tačnošću koja je zadovoljavajuća za izradu ovog projekta (definisanja tačnog broja obrtaja, procena maksimalane snage, procena gabarita radi sagledavanja mogućnosti ugradnje turbine u postojeće objekte).

Pored navedenog, treba imati u vidu da su sva prethodna razmatranja data za školjke turbina, koje su razvijene 80-ih godina prošlog veka.

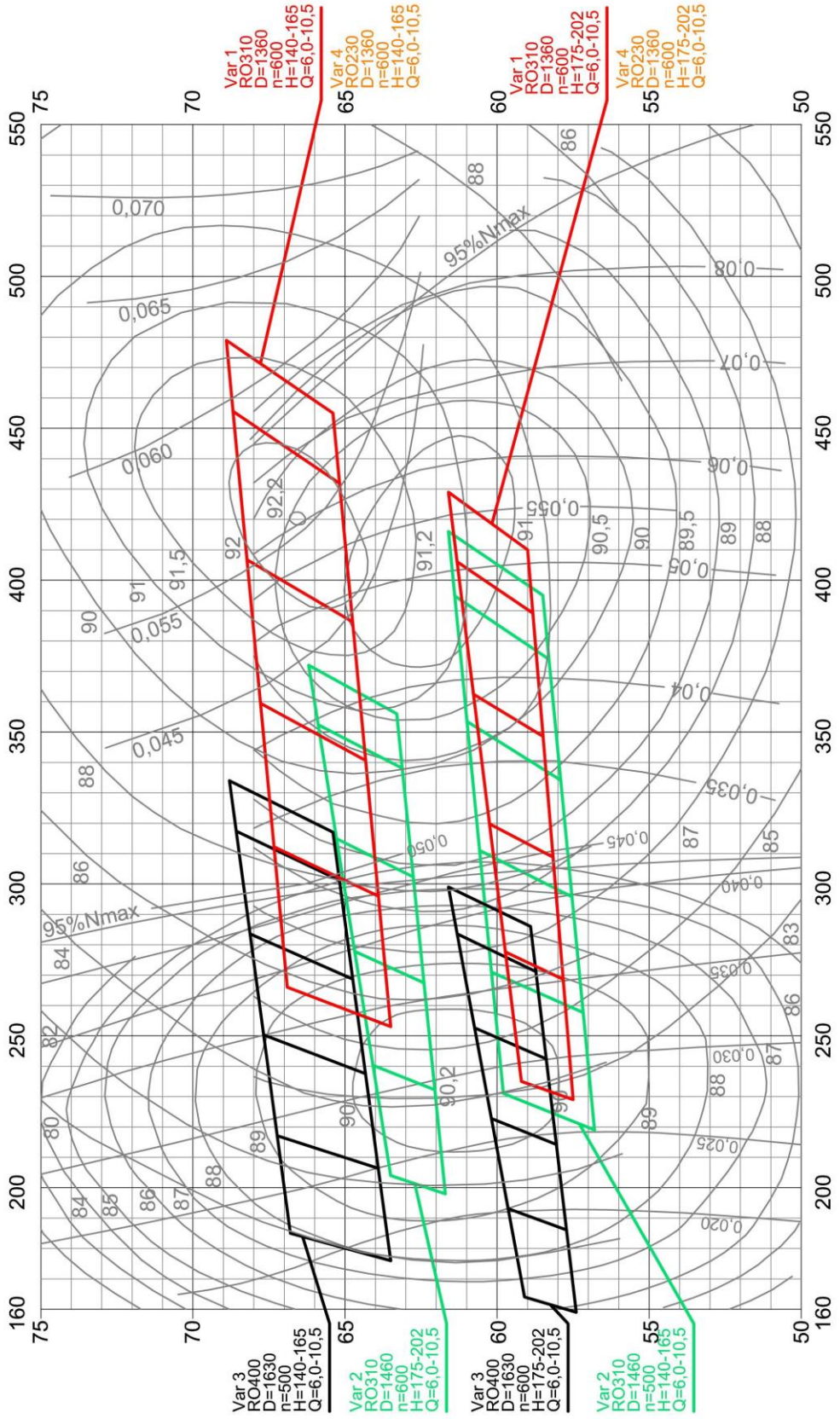
Sigurno je u međuvremenu došlo do razvoja turbina ovog tipa u smeru povećanja propusne moći, stepena korisnosti i kavitacijske rezerve.

To upućuje na zaključak da je za turbine HE Vrla 2,3,4 potrebno sprovesti modelska ispitivanja, koja se baziraju na razvoju modela koji se nalazi između poznatih tipova RO310 i RO400.

Osnovni parametri nove turbine su:

- Tip turbine — Vertikalna Francis turbina
- Broj turbina — 2
- Maksimalni srednji neto pad, H_{max}: — 192,2 m
- Nominalni srednji neto pad, H_{nom}: — 176,0 m
- Instalisani protok, Q_{inst}: — 10,5 m^3/s
- Minimalni protok, Qmin: — 6,0 m^3/s
- Prečnik radnog kola turbine — 1560* mm
- Maksimalna snaga, P_{max}: — 18,2 MW
- Nominalna snaga turbine, P_{nom}: — 16,7 MW
- Broj obrtaja turbine, n: — 600 ili 500 min^{-1}

* Broj obrtaja i prečnik radnog kola turbine konačno će odrediti Proizvođač turbine u skladu sa njegovim ponuđenim tehničkim rešenjem.



Slika 1. Radne oblasti razmatranih vrijanti turbina za HE Vrla 2,3,4 u zajedničkom topografskom dijagramu turbina RO230, RO310 i RO400

	H (m)	153.90							145.20							136.70						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
2Apos	Eta (%)	88.2	88.5	87.7	85.9				89.0	88.8	87.4	85.7				89.1	88.3	86.7	84.6			
	P (MW)	7.98	9.35	10.59	11.66				7.60	8.85	9.95	10.98				7.16	8.28	9.30	10.20			
2Bpos	Eta (%)	85.9	89.5	90.8	91.0	90.8	90.5	90.0	86.1	89.4	90.7	90.7	90.0	88.9	87.5	85.8	88.8	90.4	90.5	90.0	88.9	87.4
	P (MW)	7.78	9.45	7.98	12.36	13.02	13.65	14.26	7.35	8.91	10.33	11.62	12.17	12.66	13.08	6.90	8.33	9.69	10.92	11.46	11.91	12.30
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 1	Eta-mod	85.5	88.6	90.0	90.7	90.7	90.4	89.7	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0	85.0	87.5	89.5	89.4	88.5	86.0	82.0
RO310	ΔEta-1	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	91.1	92.5	93.2	93.2	92.9	92.2	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5	87.5	90.0	92.0	91.9	91.0	88.5	84.5
	Eta (%)	87.8	90.8	92.1	92.7	92.7	92.3	91.6	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8	87.2	89.7	91.6	91.4	90.4	87.9	83.8
	P (MW)	7.95	9.59	11.12	12.59	13.29	13.93	14.52	7.50	8.99	10.52	11.83	12.44	13.00	13.43	7.02	8.41	9.82	11.02	11.51	11.78	11.79
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4
	Q11	227	265	303	340	359	378	397	234	273	311	350	370	389	409	241	281	321	361	381	401	421
Var 2	Eta-mod	83.0	85.5	88.1	89.7	90.2	90.6	90.8	83.0	86.5	89.1	90.3	90.7	91.0	91.1	84.5	87.0	89.3	90.6	91.0	91.2	91.1
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	85.6	88.1	90.7	92.3	92.8	93.2	93.4	85.6	89.1	91.7	92.9	93.3	93.6	93.7	87.1	89.6	91.9	93.2	93.6	93.8	93.7
	Eta (%)	85.4	87.9	90.4	91.9	92.3	92.6	92.8	85.4	88.8	91.3	92.4	92.8	93.0	93.1	86.9	89.3	91.5	92.7	93.0	93.2	93.0
	P (MW)	7.73	9.28	10.91	12.47	13.23	13.98	14.70	7.29	8.85	10.40	11.84	12.55	13.24	13.91	6.98	8.38	9.81	11.18	11.85	12.49	13.09
	n11	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7		67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6		69.7	69.7	69.7	69.7	69.7		
	Q11	182	212	243	273	288	303		187	219	250	281	297	312		193	225	258	290	306		
Var 3	Eta-mod	87.6	89.3	89.6	88.5	87.0	84.9		87.6	88.8	88.7	86.9	84.0	0.0		86.2	87.9	87.0	84.0	82.0		
RO400	ΔEta-1	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.0	91.7	92.0	90.9	89.4	87.3		90.0	91.2	91.1	89.3	86.4	2.4		88.6	90.3	89.4	86.4	84.4		
	Eta (%)	89.8	91.4	91.7	90.4	88.9	86.7		89.8	90.9	90.7	88.8	85.9	1.8		88.3	90.0	89.0	85.9	83.8		
	P (MW)	8.13	9.66	11.06	12.28	12.74	13.09		7.67	9.06	10.33	11.38	11.61	0.26		7.10	8.44	9.54	10.36	10.67		
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 4	Eta-mod	85.5	88.4	90.6	91.9	92.2	92.0	91.6	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5	85.7	88.0	90.4	91.6	91.8	91.6	90.8
RO230	ΔEta-1	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	87.5	90.4	92.5	93.8	94.1	94.0	93.6	87.6	89.9	92.5	93.8	94.0	93.8	93.4	87.6	89.9	92.3	93.5	93.7	93.5	92.7
	Eta (%)	87.3	90.1	92.2	93.3	93.6	93.4	92.9	87.4	89.6	92.1	93.3	93.5	93.2	92.7	87.4	89.6	92.0	93.0	93.2	92.9	92.0
	P (MW)	7.90	9.52	11.12	12.68	13.42	14.09	14.72	7.46	8.93	10.49	11.95	12.64	13.27	13.86	7.47	8.93	10.47	11.92	12.60	13.23	13.75

	H (m)	192.20							176.00							168.30						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
3Apos	Eta (%)	86.0	87.9	88.2	87.1				86.2	87.5	87.3	85.8				85.5	86.7	86.1	84.7			
	P (MW)	9.72	11.59	13.30	14.77				9.75	11.54	13.16	14.55				9.67	11.44	12.98	14.36			
3Bpos	Eta (%)	83.8	87.9	90.1	90.6	90.5	90.3	90.0	85.0	88.9	90.7	91.0	90.8	90.6	90.2	85.4	89.4	90.8	91.1	91.0	90.8	90.4
	P (MW)	9.47	11.59	13.58	15.36	16.20	17.02	17.81	9.61	11.73	13.67	15.43	16.25	17.07	17.85	9.66	11.79	13.69	15.45	16.29	17.11	17.89
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 1	Eta-mod	83.0	86.5	89.0	90.0	90.4	90.7	90.9	84.5	88.0	89.7	90.9	91.1	91.2	91.1	85.0	88.0	89.7	91.0	91.2	91.1	91.0
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	85.6	89.1	91.6	92.6	93.0	93.3	93.5	87.1	90.6	92.3	93.5	93.7	93.8	93.7	87.6	90.6	92.3	93.6	93.8	93.7	93.6
	Eta (%)	85.4	88.9	91.3	92.2	92.5	92.7	92.9	86.9	90.3	91.9	93.0	93.2	93.2	93.0	87.4	90.3	91.9	93.1	93.2	93.1	92.9
	P (MW)	9.66	11.72	13.76	15.63	16.56	17.48	18.38	7.42	9.00	10.47	11.92	12.60	13.27	13.91	7.02	8.47	9.85	11.23	11.87	12.47	13.07
	n11	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	203	237	271	305	321	338	355	212	248	283	318	336	354	371	217	253	289	325	344	362	380
Var 2	Eta-mod	79.0	84.2	86.8	88.7	89.5	90.0	90.6	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1
RO310	ΔEta-1	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	81.6	86.8	89.4	91.3	92.1	92.6	93.2	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6
	Eta (%)	81.3	86.5	89.0	90.8	91.5	92.0	92.5	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	92.0	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	91.9
	P (MW)	7.36	9.13	10.74	12.33	13.12	13.88	14.66	7.07	8.64	10.15	11.66	12.41	13.13	13.75	6.66	8.13	9.55	10.98	11.68	12.36	12.94
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8		61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4		62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	
	Q11	163	190	217	244	258	271		170	199	227	255	270	284		174	203	232	261	276	290	
Var 3	Eta-mod	86.1	88.6	90.0	90.1	89.6	89.0		87.1	89.5	90.2	89.9	89.2	88.5		87.0	89.5	90.1	89.8	88.7	87.2	
RO400	ΔEta-1	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52		1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47		1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	
n=500	Eta-p	88.7	91.2	92.6	92.7	92.2	91.6		89.6	92.0	92.7	92.4	91.7	91.0		89.5	92.0	92.6	92.3	91.2	89.7	
	Eta (%)	88.4	90.9	92.2	92.2	91.6	91.0		89.4	91.7	92.3	91.9	91.2	90.4		89.3	91.7	92.2	91.8	90.6	89.1	
	P (MW)	8.01	9.60	11.13	12.52	13.13	13.72		7.63	9.14	10.51	11.78	12.33	12.87		7.18	8.60	9.89	11.07	11.54	11.95	
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 4	Eta-mod	83.8	86.1	88.2	89.7	90.1	90.3	90.3	84.8	87.6	89.5	91.0	91.3	91.3	91.3	85.4	87.6	89.6	91.1	91.5	91.5	91.5
RO230	ΔEta-1	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	85.9	88.1	90.2	91.8	92.2	92.4	92.4	86.8	89.6	91.5	93.0	93.3	93.3	93.3	87.4	89.6	91.6	93.1	93.5	93.5	93.5
	Eta (%)	85.7	87.8	89.9	91.3	91.6	91.8	91.7	86.6	89.4	91.2	92.6	92.8	92.7	92.6	87.2	89.3	91.2	92.6	93.0	92.9	92.9
	P (MW)	7.76	9.28	10.85	12.40	13.14	13.85	14.53	8.97	10.79	12.58	14.37	15.20	16.00	16.78	9.02	10.79	12.59	14.39	15.24	16.03	16.83

	H (m)	158.70							149.60							146.00						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
4Apos	Eta (%)	88.7	89.1	88.4	86.4				89.8	89.7	88.6	86.8				90.0	89.8	88.5	86.6			
	P (MW)	8.28	9.70	11.00	12.10				8.38	9.77	11.03	12.15				8.40	9.78	11.02	12.13			
4Bpos	Eta (%)	85.8	89.5	90.9	91.0	90.8	90.5	90.0	85.9	89.5	90.7	90.8	90.6	90.1	89.4	86.1	89.2	90.7	90.8	90.5	89.9	89.0
	P (kW)	8.01	9.75	11.31	12.74	13.42	14.08	14.70	8.02	9.75	11.29	12.71	13.39	14.02	14.61	8.04	9.71	11.29	12.71	13.38	13.99	14.54
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 1	Eta-mod	85.5	88.3	89.9	91.0	91.0	90.8	90.3	86.0	88.3	89.8	90.5	90.4	90.0	89.5	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0
RO310	ΔEta-1	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	90.8	92.4	93.5	93.5	93.3	92.8	88.5	90.8	92.3	93.0	92.9	92.5	92.0	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5
	Eta (%)	87.8	90.6	92.1	93.1	93.0	92.7	92.2	88.3	90.5	91.9	92.5	92.4	91.9	91.3	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8
	P (MW)	9.93	11.94	13.88	15.78	16.65	17.48	18.24	7.54	9.02	10.47	11.85	12.49	13.08	13.65	7.06	8.46	9.91	11.13	11.71	12.24	12.64
	n11	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4
	Q11	223	261	298	335	354	372	391	230	268	307	345	364	384	403	233	272	311	349	369	388	408
Var 2	Eta-mod	82.0	85.0	87.8	89.5	89.9	90.2	90.5	83.0	86.5	88.9	90.0	90.4	90.8	91.0	83.0	86.5	89.1	90.2	90.6	90.9	91.0
RO310	ΔEta-1	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	84.7	87.7	90.5	92.2	92.6	92.9	93.2	85.6	89.1	91.5	92.6	93.0	93.4	93.6	85.6	89.1	91.7	92.8	93.2	93.5	93.6
	Eta (%)	84.4	87.4	90.1	91.7	92.0	92.3	92.5	85.4	88.8	91.1	92.1	92.5	92.8	93.0	85.4	88.8	91.3	92.3	92.7	92.9	93.0
	P (MW)	7.64	9.23	10.87	12.45	13.19	13.92	14.65	7.29	8.85	10.38	11.80	12.51	13.21	13.90	6.87	8.33	9.79	11.14	11.80	12.45	13.08
	n11	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7		66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6		67.4	67.4	67.4	67.4	67.4		
	Q11	179	209	239	269	284	299		185	215	246	277	292	308		187	218	249	280	296		
Var 3	Eta-mod	88.0	89.6	89.9	88.9	87.7	85.2		87.2	89.2	89.1	87.2	85.9	84.2		88.1	89.2	89.1	87.2	84.5		
RO400	ΔEta-1	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41		1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.4	92.0	92.3	91.3	90.1	87.6		89.6	91.6	91.5	89.6	88.3	86.6		90.5	91.6	91.5	89.6	86.9		
	Eta (%)	90.2	91.8	92.0	90.9	89.6	87.0		89.4	91.3	91.1	89.1	87.8	86.0		90.3	91.3	91.1	89.1	86.4		
	P (MW)	8.17	9.69	11.10	12.34	12.84	13.13		7.64	9.10	10.38	11.42	11.87	12.24		7.26	8.57	9.77	10.75	11.00		
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 4	Eta-mod	85.7	88.0	90.1	91.7	92.1	91.9	91.7	85.9	88.2	90.4	92.0	92.2	92.1	91.7	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5
RO230	ΔEta-1	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabela 1. Energetski parametri varijanti novih turbina HE Vrla 2,3,4

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE–HE VRLA 3

HE Vrla 3	
- Položaj	U selu Masurici. Vrla 3 je u konstrukcionom pogledu dovodnih organa tunela jedinstveni objekat kod nas. Već izlaskom iz Vrle 2 iskorišćene vode presecaju korito reke Vrle i prevode se na njenu levu obalu. Uvođenjem u jedinstveni lavirint podzemnih, hodnika i vertikalnih tunela, ogromne ukupne dužine 7333 m, formira se sopstvena akumulacija ove elektrane, ukupnog kapaciteta 50000 m^3.
- Reka	Masurica
- Lokacija	Selo Masurica
- Srednji mesečni i godišnji proticaji Qsr sa korigovanim modelom na bazi proizvedene energije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova	5,86 m^3/s
- Godišnji protok kroz elektranu	101,5 x $10^6 m^3$
- Tip elektrane	Akumulaciono-derivaciona
Godina puštanja u rad:	
• Agregat „A“	1957.god.
• Agregat „B“	1975.god.
- Maksimalna kota uspora	710,00 mnm
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10
- Instalisana snaga (MW)	1x12,93 1x15,73 Ukupno 28,66 MW
- Brzina obrtanja agregata (o/min)	500 600
- Bruto pad	206,4 m
- Srednja godišnja proizvodnja	73560 MWh
- Srednja godišnja potrošnja	-
- Prosečna godišnja proizvodnja	73x10^6 kWh
Prosečno godišnje angažovanje agregata: Vreme (h) / broj startova	
• Agregat „A“	3142/266
• Agregat „B“	4172/364
Brana:	-
Akumulacija:	
- Zapremina akumulacije - korisna	0,0525 x 10^6 m^3
Dužina derivacije:	

• Tuneli+kanali	7333 m
• Cevovod	2 x 924 m
Vodostan:	
- Vrsta	Šahtni, neprelivni sa prigušivačima od metalnih ploča u dnu, cilindrični ukopani bez komore.
- Prečnici šahtova	12,3 m
Mašinska zgrada:	
- Vrsta	Nadzemna
- Dimenzije u osnovi	30 x 15 m
- Broj agregata	2
- Tip agregata	Vertikalne Francis turbine
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10 Ukupno 18,40
- Odvodna vada	-
- Maksimalna kota uspora	710 mnm

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**					
1.	**FRANSIS TURBINA**					
1.1.	**Fransis turbina** Vertikalna, prečnika radnog kola 1560 mm.	kom.	2	2.065.000	4.130.000	483.945.966,00
	Ukupna masa turbine je oko 59 t.					
1.2.	Sinhroni ventil DN700 za radni pritisak ulja 120 bar	kom.	2	80.000	160.000	18.748.512,00
	Ukupno Fransis turbine				**4.290.000**	**502.694.478,00**
2.	**SISTEM TURBINSKE REGULACIJE**					
2.1	**Uređaj za merenje brzine obrtanja**	kom.	2	6.500	13.000	1.523.316,60
2.2	**Orman turbinskog regulatora**	kpl.	2	25.000	50.000	5.858.910,00
2.3	**Hidrauličko-upravljački sistem**	kpl.	2	130.000	260.000	30.466.332,00
2.4	**Priprema ulja pod pritiskom**	kpl.	2	50.000	100.000	11.717.820,00
2.5	**Davači položaja servomotora SA**	kpl.	2	15.000	30.000	3.515.346,00
2.6	Krajnji kontakti, pokazivači položaja, merno signalni instrumenti	kpl.	2	6.000	12.000	1.406.138,40
	Ukupno sistem turbinske regulacije				**465.000**	**54.487.863,00**
3	**SISTEM HLAĐENJA AGREGATA**					
3.1	**Pumpni agregat sa elektromotorom**	kpl.	2	9.750	19.500	2.284.974,90
3.2	**Frekventni regulator**	kpl.	2	3.600	7.200	843.683,04
3.3	**Filter za vodu**	kpl.	2	4.000	8.000	937.425,,60
3.4	**Nepovratna klapna na potisu pumpe**	kpl.	2	650	1.300	152.331,66
3.5	**Glavni zatvarači** na dovodu ka agregatima	kpl.	2	1.300	2.600	304.663,32
3.6	**Zatvarači na ručni pogon** DN150 NP10 Remont postojećih zatvarača	kpl.	8	600	4.800	562.455,36
3.7	**Merači protoka**	kpl.	2	2.400	4.800	562.455,36
3.8	**Merno-signalizaciona oprema**	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
3.9	**Cevni sistem**	kpl.	1	2.600	2.600	304.663,32
	Ukupno sistem hlađenja agregata				**55.600**	**6.515.107,92**
4.	**SISTEM VAZDUHA NISKOG PRITISKA**					

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.1	**Kompresorski agregat**	kom.	2	7.200	14.400	1.687.366,08
4.2	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.300	1.300	152.331,66
4.3	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.950	1.950	228.497,49
4.4	**Merno-regulaciona oprema i instrumenti** (manometri, termometri i sl.)	kom.	2	1.200	2.400	281.227,68
4.5	**Cevna armatura** DN15, DN25, DN40 / NP10	kom.	1	1.800	1.800	210.920,76
4.6	**Cevni razvod vazduha niskog pritiska**	kom.	1	2.600	3.000	351.534,60
	Ukupno sistem vazduha niskog pritiska				**24.850**	**2.911.878,27**
5.	**HMO NA DOVODNIM I ODVODNIM ORGANIMA**					
5.1	**Gornja zatvaračnica**					
5.1.1	**Radni leptirasti zatvarač I-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.2	**Pogon glavnog leptirastog zatvarača I-faze**.	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
5.1.3	**Pomoćni leptirasti zatvarač I-faze**:	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.4	**Pogon pomoćnog leptirastog zatvarača I-faze**	kom.	1	2.400	2.400	281.227,68
5.1.5	**Radni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.6	**Pomoćni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2	**Cevovodi**					
5.2.1	**Ispitivanja cevovoda I i II-faze:**	/	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.2	**Radovi manjeg obima** na sanaciji oštećenih mesta i zameni neispravnih delova na dilatacionim i elastičnim spojnicama i osloncima cevovoda.	m^2	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.3	**AKZ cevovoda I i II-faze**, sa prethodnom pripremom površina peskarenjem.			12.000	12.000	1.406.138,40
5.3	**Donja zatvaračnica**					
5.3.1	**Predturbinski kuglasti zatvarač I i II-faze**	kom.	2	698.950	1.397.900	163.803.405,78
5.3.2	**Montažno demontažna spojnica** DN1200,PN25	kpl.	2	11.050	22.100	2.589.638,22
5.4	**Kapitalni remont sifonskog zatvarača**	kpl.	1	5.280	5.280	618.700,90
	Ukupno HMO dovodnih i odvodnih organa				**1.480.480**	**173.479.981,54**

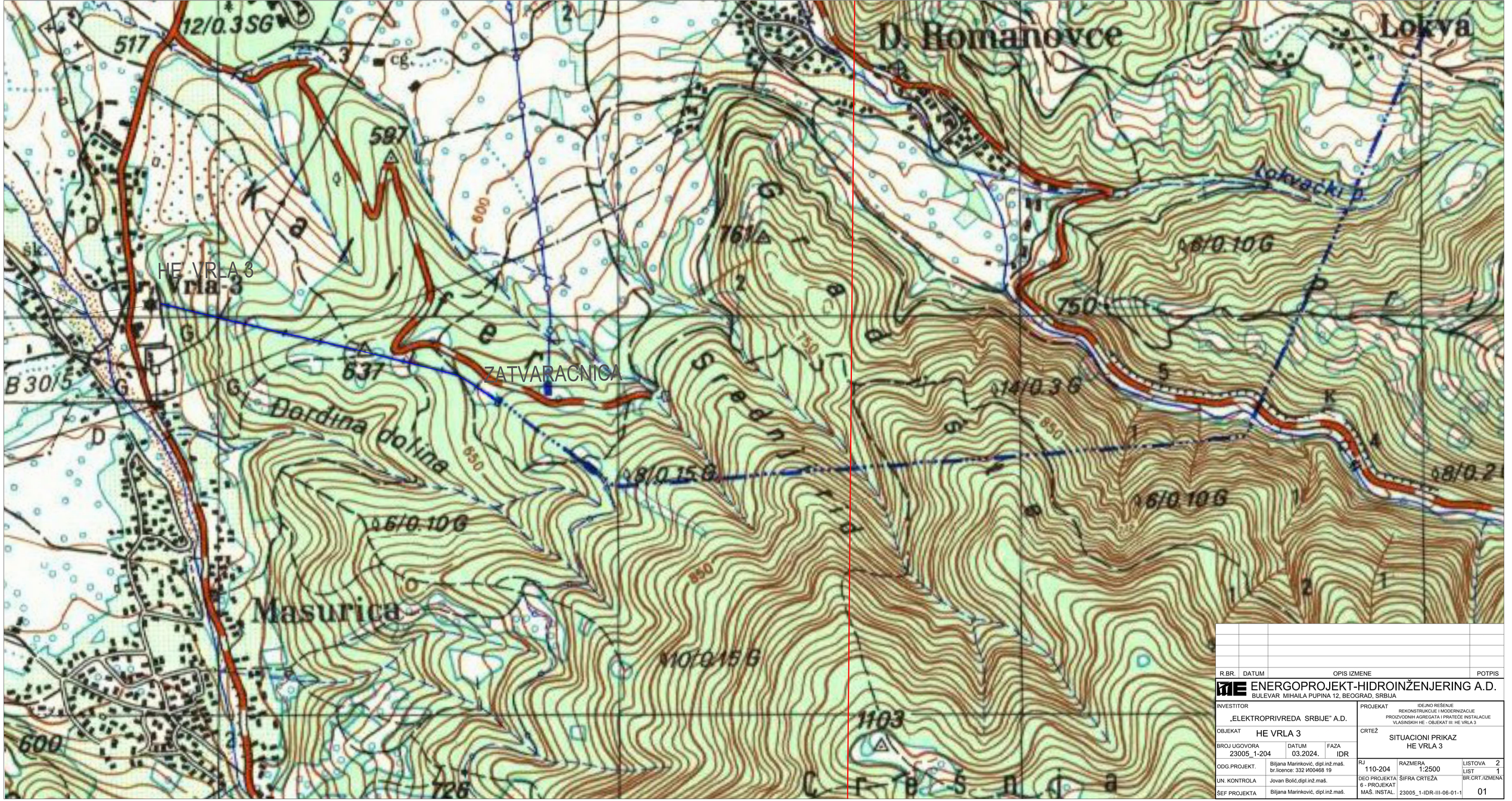
REKAPITULACIJA

A.	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**	**6.315.930 €**	**740.089.308,73 RSD**
B.	**TRANSPORT I OSIGURANJE (≈ 5% od A.)**	**315.797 €**	**37.004.524,03 RSD**
C.	**DEMONTAŽA, MONTAŽA i PUŠTANJE U RAD (≈ 20% od A.)**	**1.263.186 €**	**148.017.861,75 RSD**
D.	**NESPECIFICIRANO (≈ 5% od A.)**	**315.797 €**	**37.004.524,03 RSD**
UKUPNO MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA (A+B+C+D)		**8.210.710 €**	**962.116.218,52 RSD**

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA

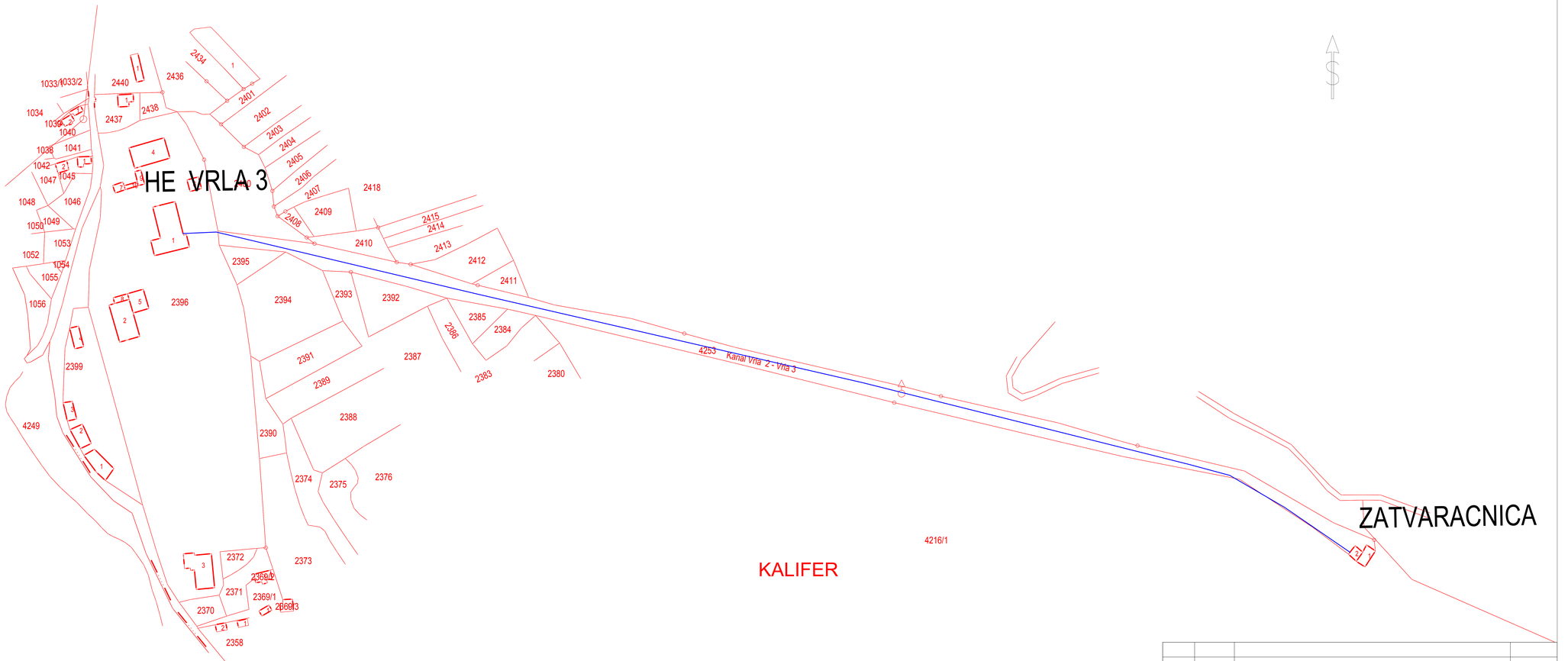
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-06-01-1
2.	KATASTARSKO STANJE SA PREDMETNIM OBJEKTIMA HE VRLA 3	23005_1-IDR-III-06-01-2
3.	VLASINSKE HE - OSNOVA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-06-02-1
4.	VLASINSKE HE - PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-06-02-2
5.	MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 3 - POPREČNI PRESEK- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-06-03-1
6.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 502,90- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-06-04-1
7.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 502,90- NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-06-05-1
8.	TURBINA I FAZE – OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-06-06-1
9.	TURBINA II FAZE – OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-06-07-1
10.	TURBINA HE VRLA 3 – PRESEK - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-06-08-1
11.	ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA- NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-06-09-1
12.	ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-06-10-1
13.	GORNJA ZATVARAČNICA- POSTOJEĆE I NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-III-06-11-1



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

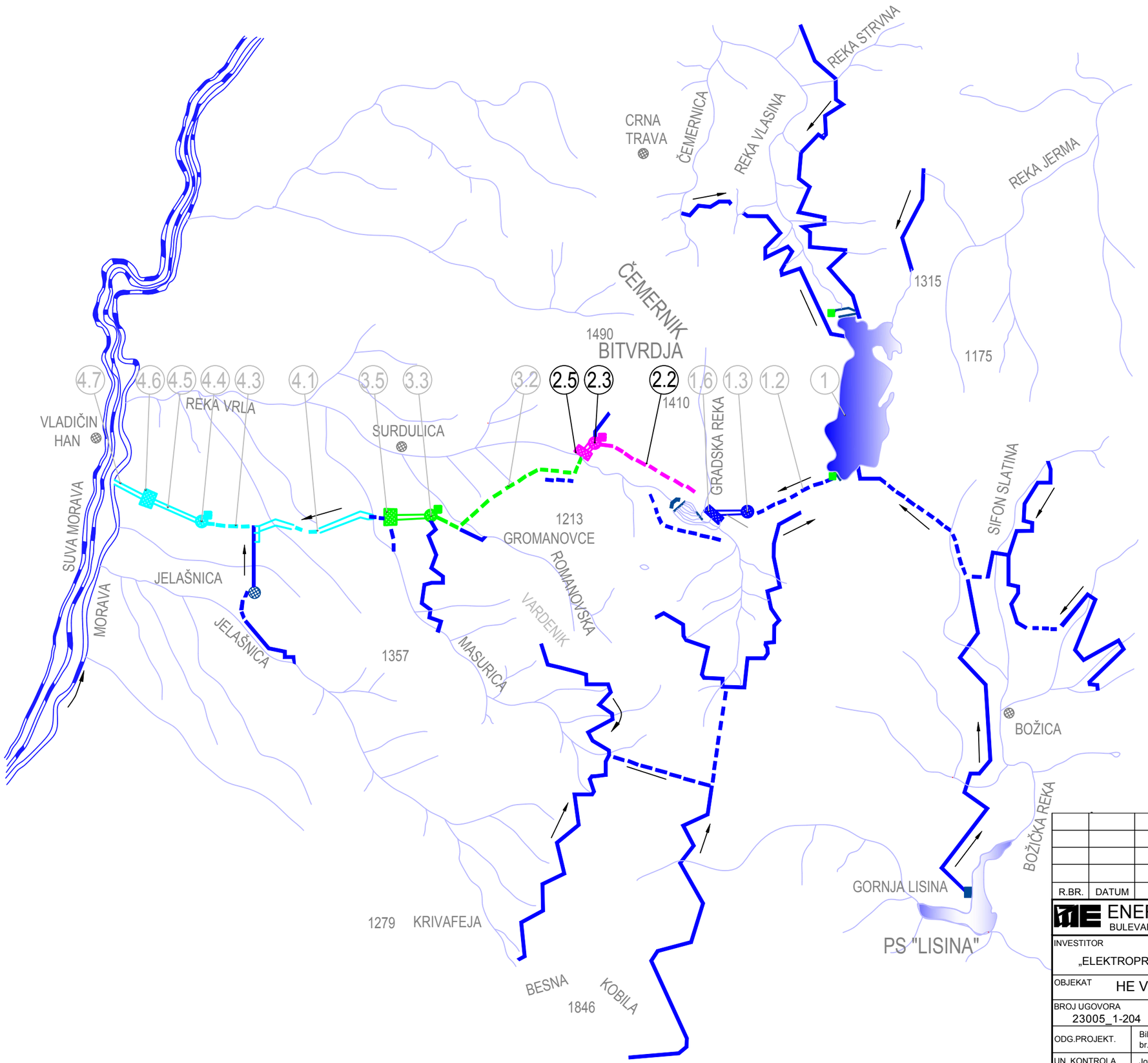
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 3	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 M00468 19		RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		DEO PROJEKTA 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-01-1
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		LISTOVA: 2	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 01	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: KATASTARSKO STANJE SA PREDMETNIM OBJEKTIMA HE VRLA 3	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-01-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 2 LIST: 2	BR.CRT./IZMENA: 01



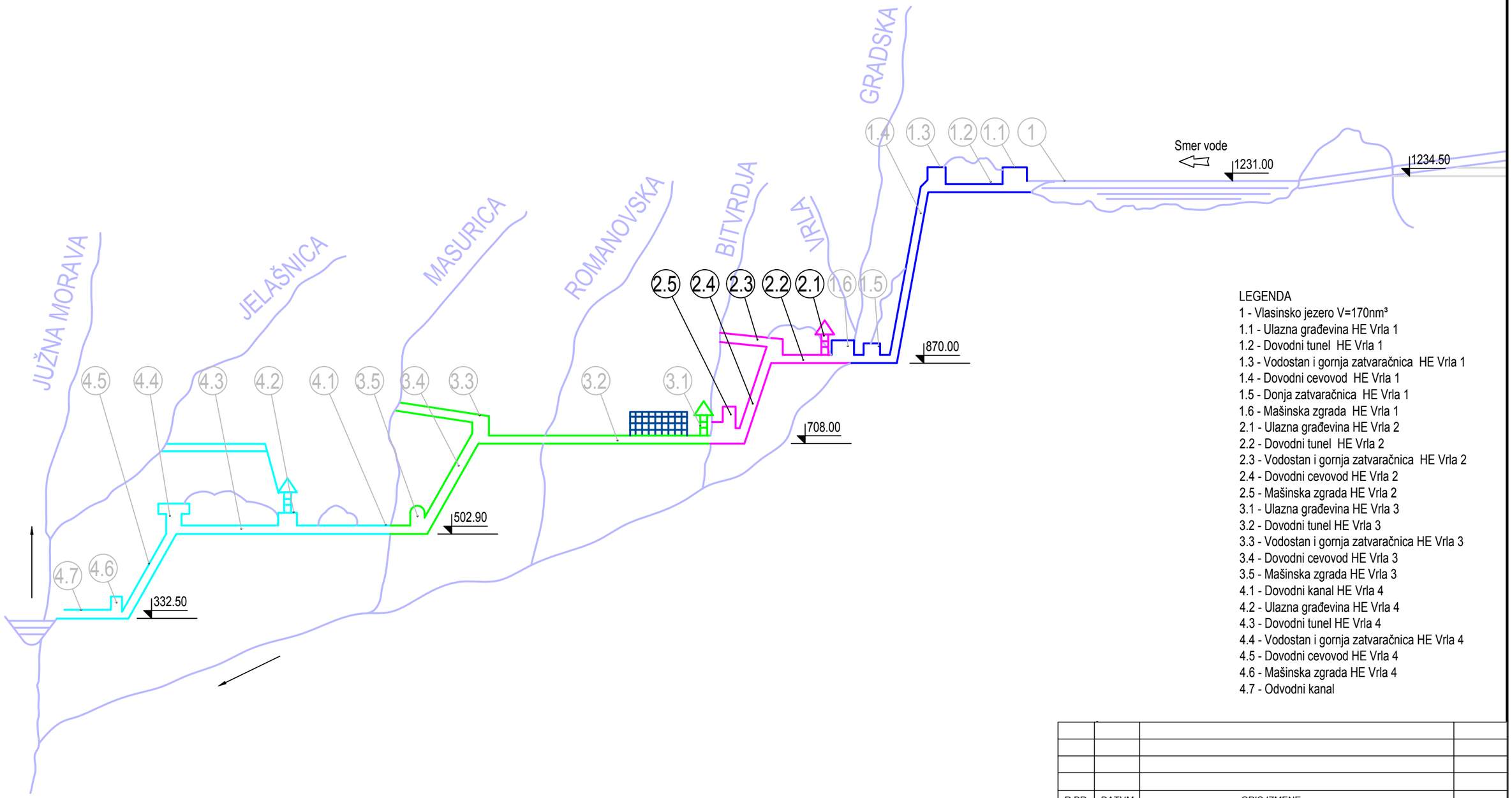
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: VLASINSKE HE Osnova - postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 2 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-02-1 / BR.CRT./IZMENA: 02
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



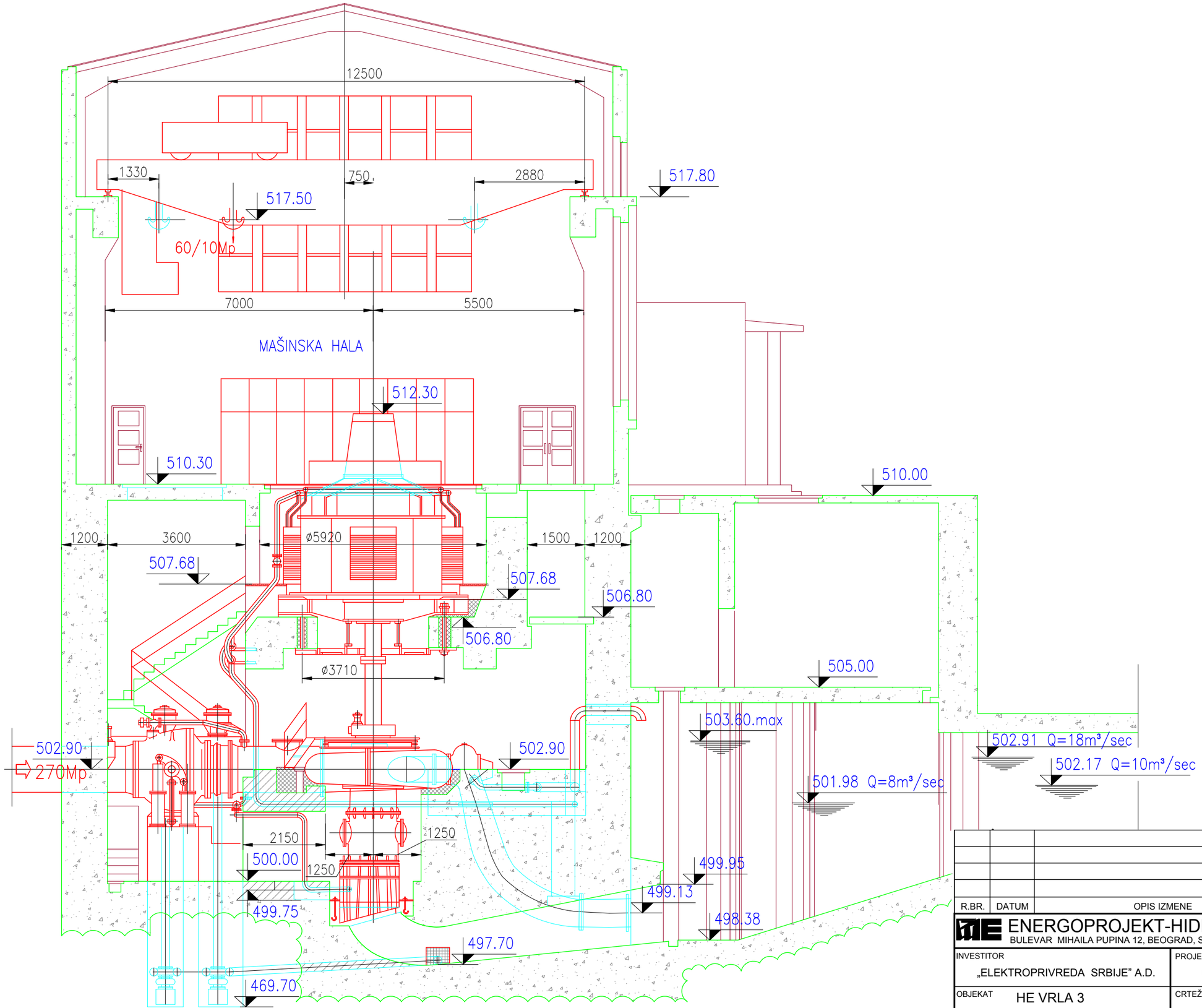
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

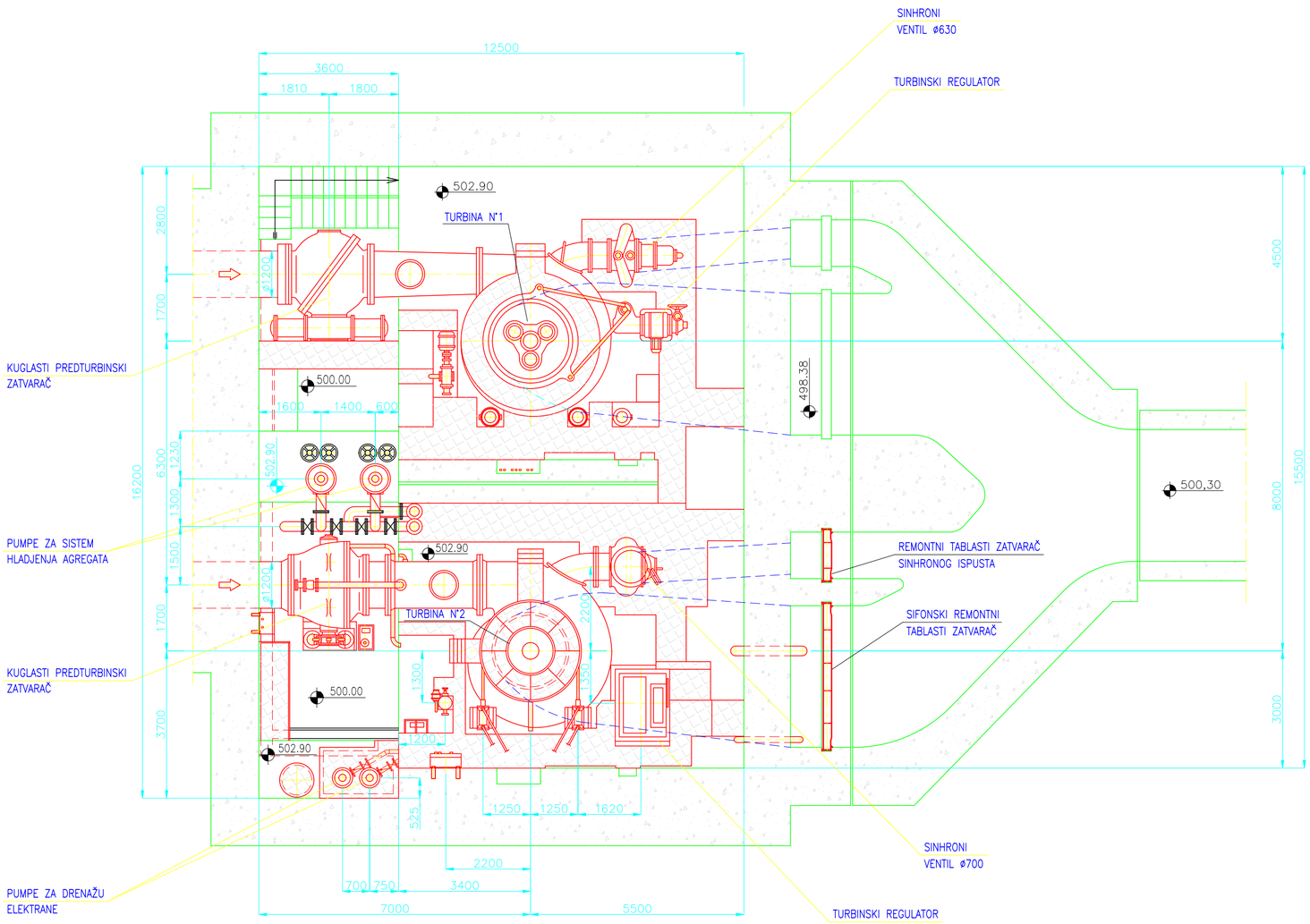
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: VLASINSKE HE Presek- postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 2 LIST: 2
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-02-2 BR.CRT./IZMENA: 02
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

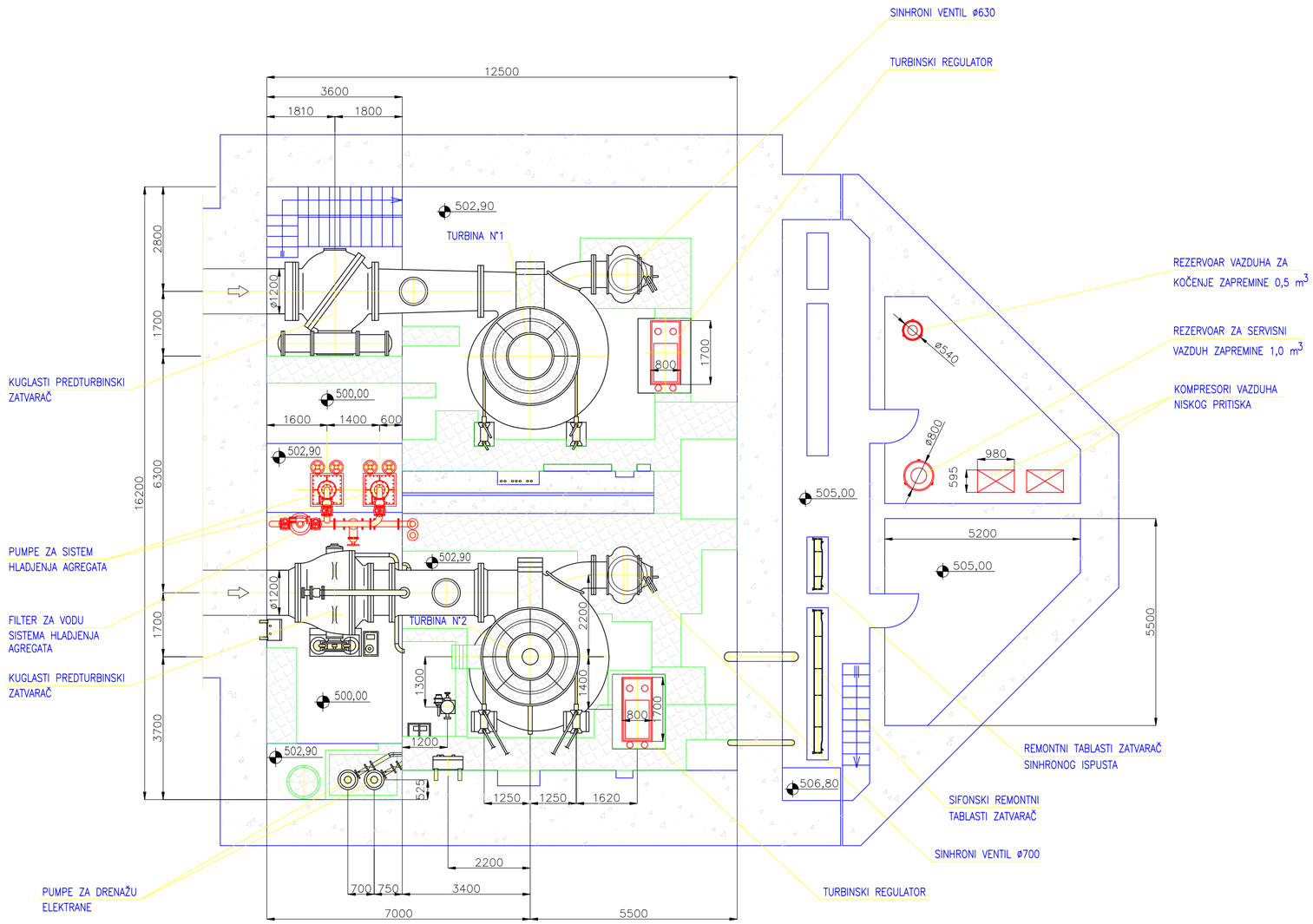
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 3 POPREČNI PRESEK POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-03-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 03	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3
OBJEKAT: HE VRLA 3	CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 502.90 - POSTOJEĆE STANJE-
BROJ UGOVORA: 23005_1-204 / DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204 / RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL. / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-04-1 / BR.CRT./IZMENA: 04
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 502.90 - NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I100468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-05-1 / BR.CRT./IZMENA: 05
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

Grafitno zaptivanje

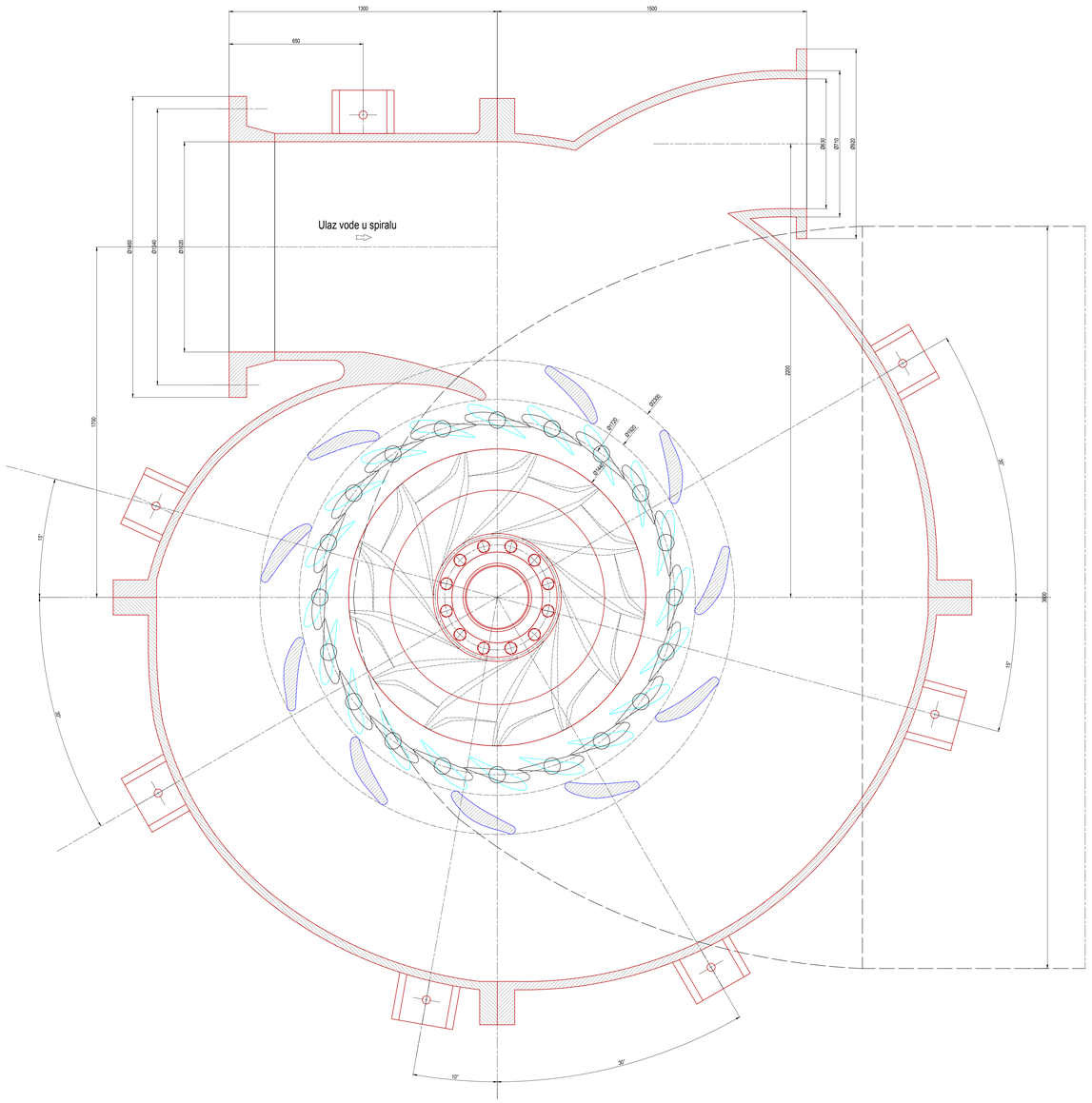
Ležaj

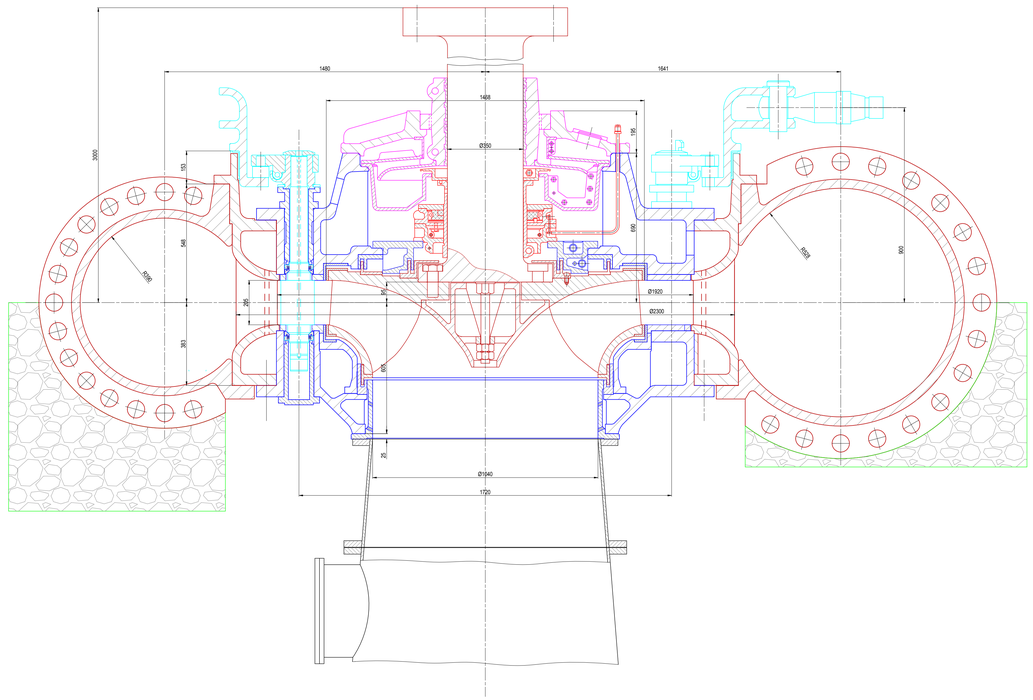
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala





R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: TURBINA I FAZE OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:10
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-06-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1 / LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 06

Grafitno zaptivanje

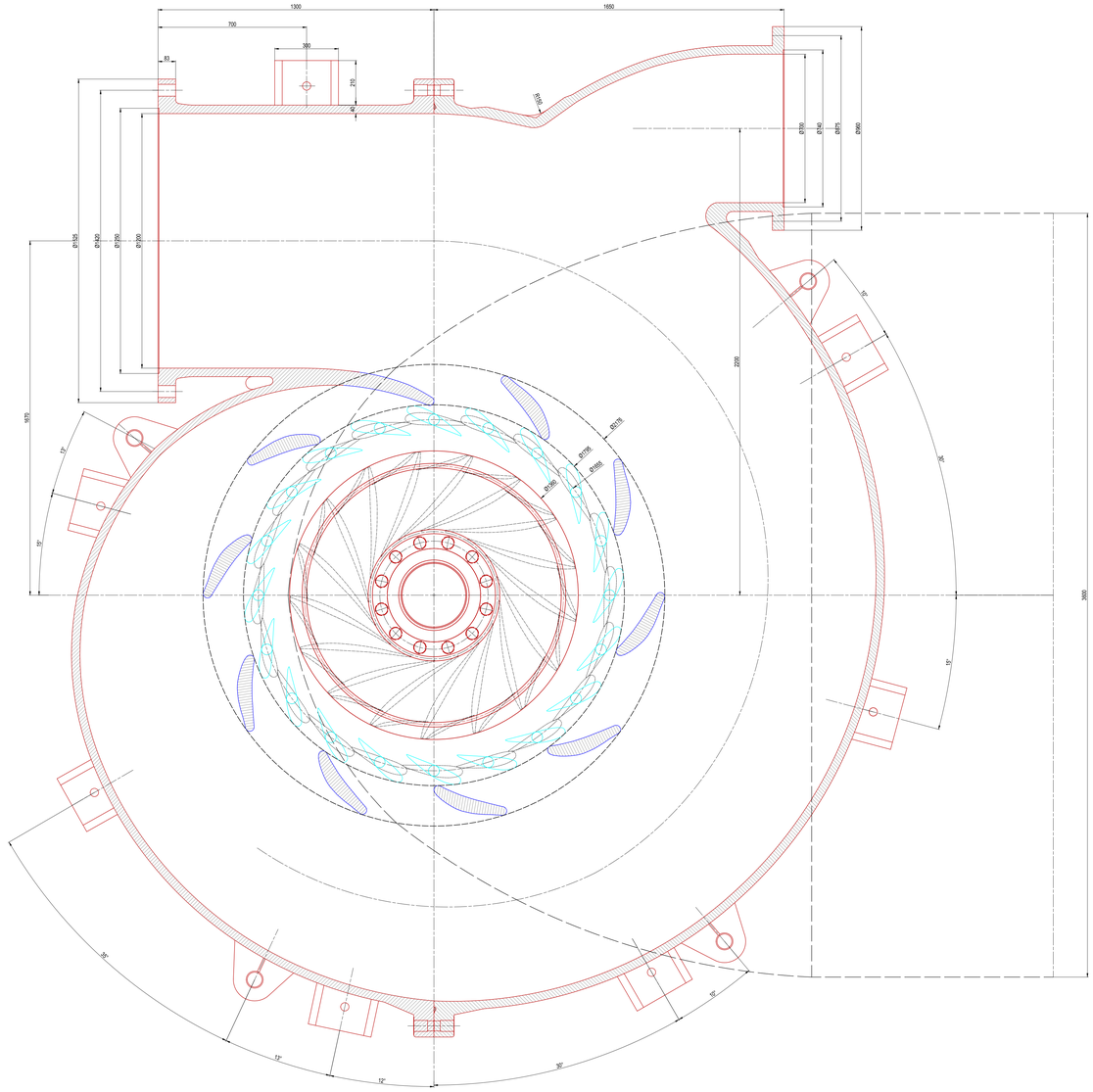
Ležaj

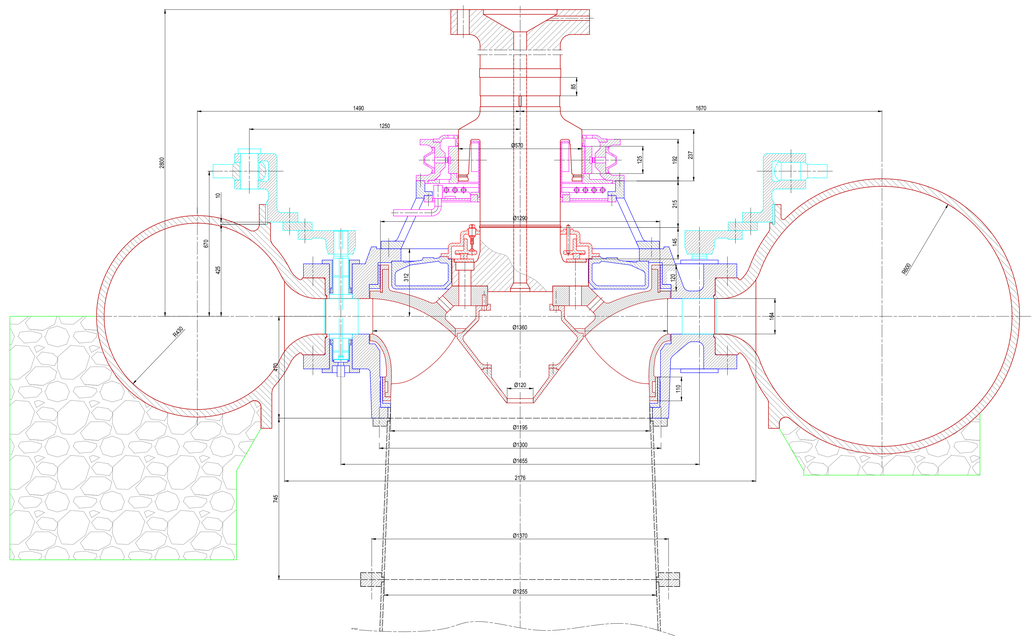
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala





R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: TURBINA II FAZE OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:10
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-07-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 07	

Grafitno zaptivanje

Ležaj

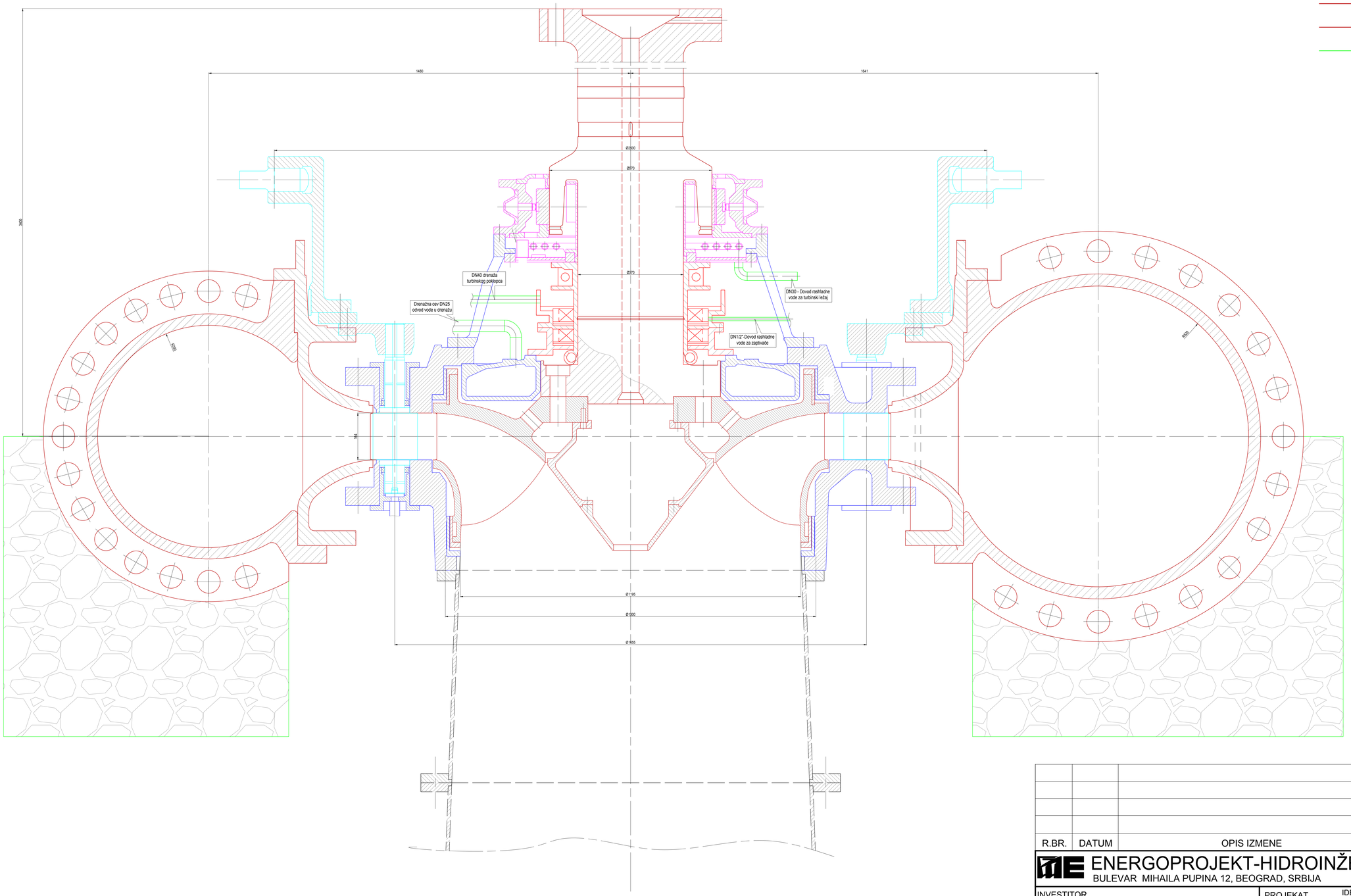
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala

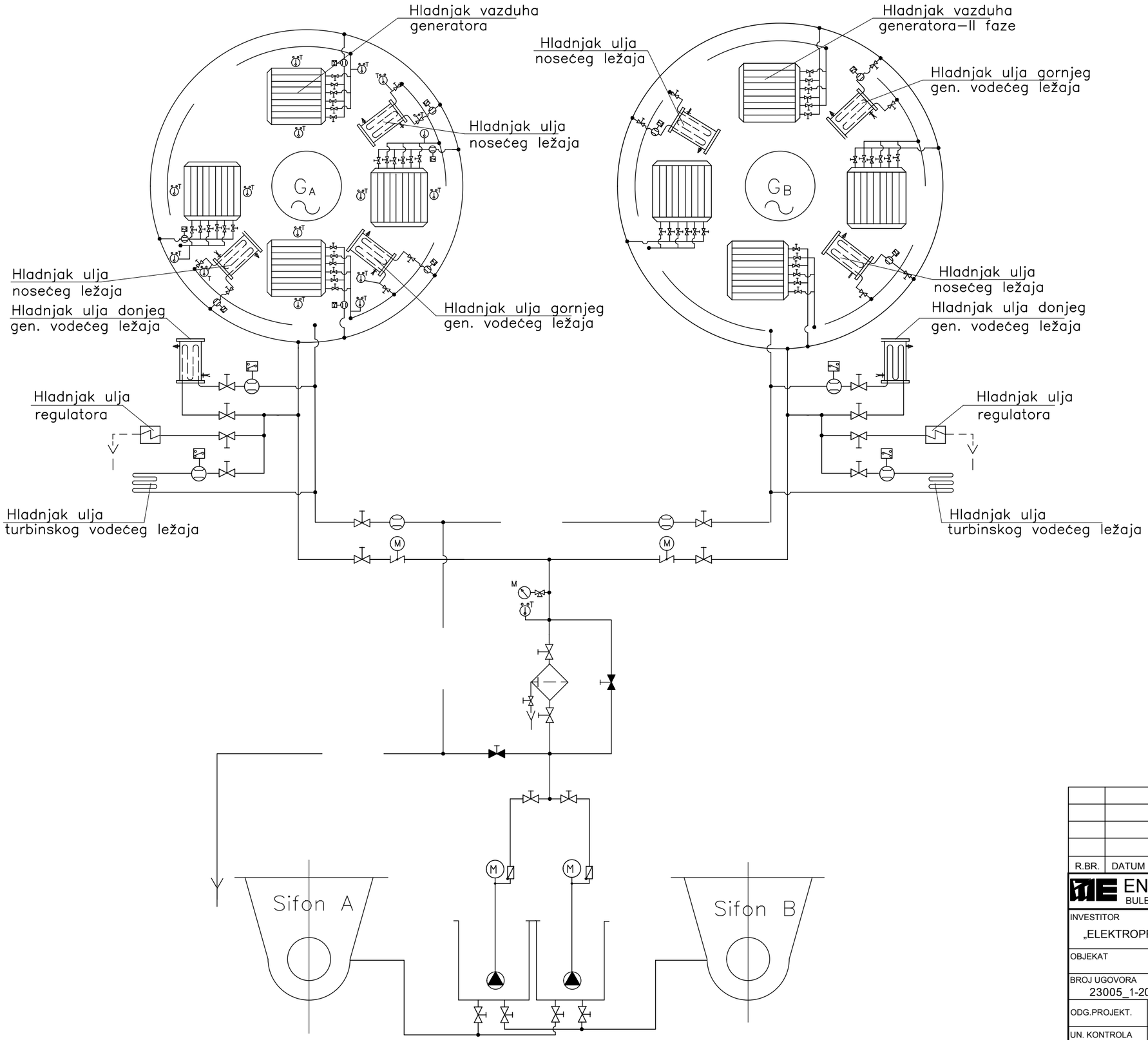
Cevovod



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3
OBJEKAT: HE VRLA 3			CRTEŽ: TURBINE HE VRLA 3- PRESEK - NOVOPROJEKTOVANO STANJE-
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:5
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-08-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1 / LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 08



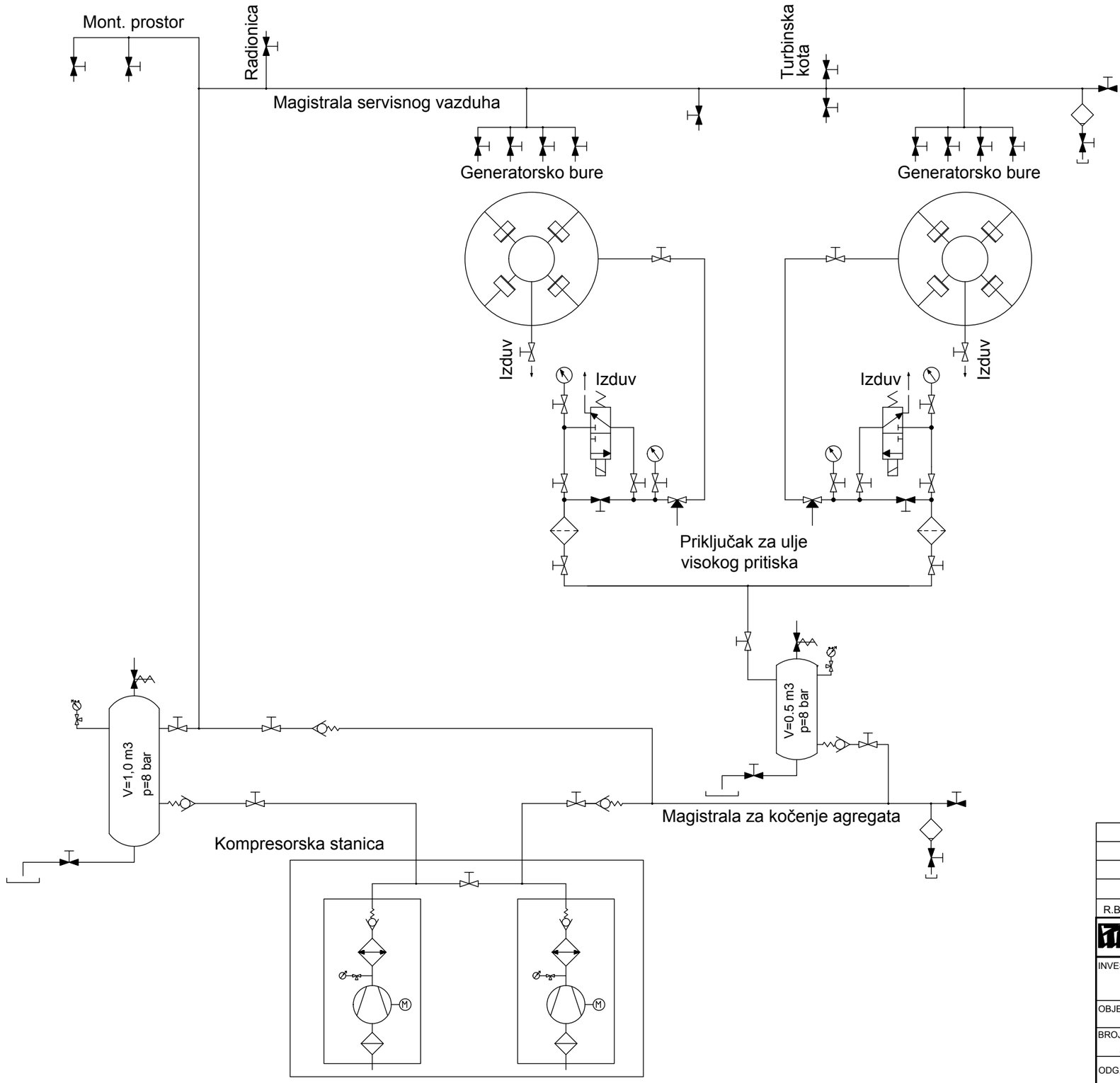
Legenda:

- — Centrifugalna pumpa
- — Nepovratna klapna
- — Filter za vodu
- — Hladnjak
- — Ručni zasun
- — Leptirasti zatv. na el.mot. pogon
- — Indikator protoka sa el.kontaktom
- — Merac protoka
- — Živin termometar
- — Manometar
- — Izlaz u drenažu
- — Hladna voda
- — Upotrebljena voda

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: / LISTOVA: 1 LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-09-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 09



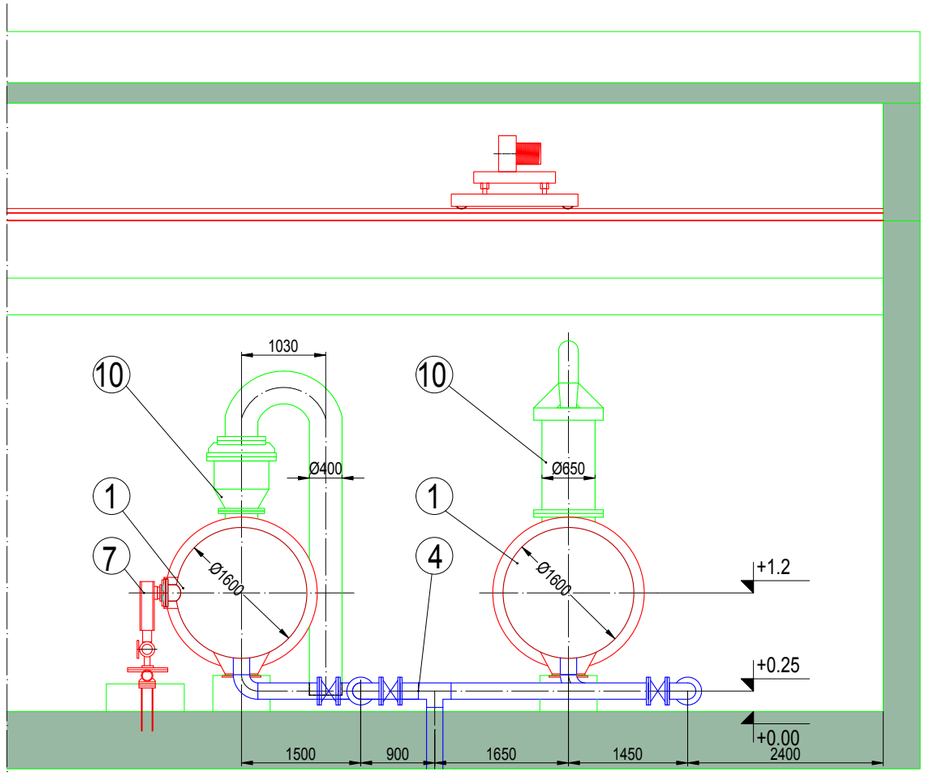
Legenda

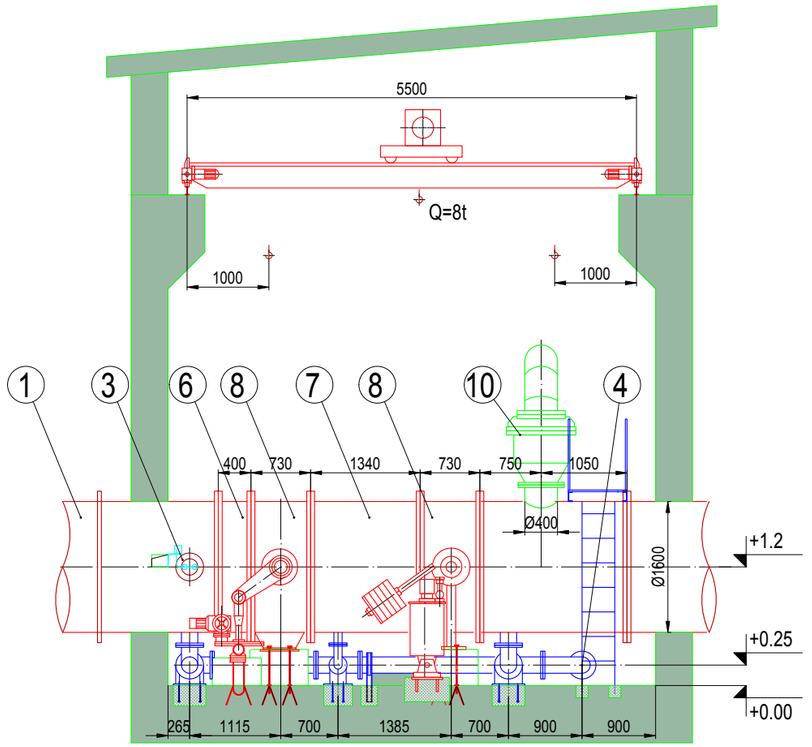
- Kompresor
- Filter (prečistač vazduha)
- Vazdušni hladnjak
- Ručni ventil
- Ručni ventil sa priklj. za pneum alate
- Nepovratni ventil
- Ventil sigurnosti
- Kondenzacioni lonac
- El. kontaktni manometar
- El. magnetni razvodni
- Trokraki ventil

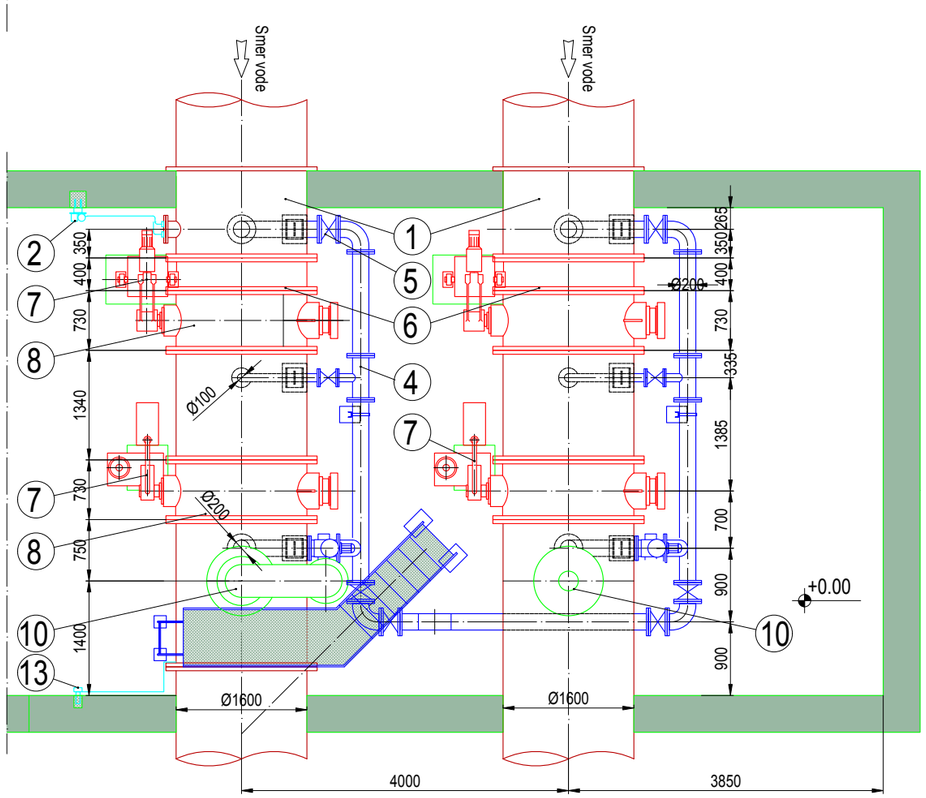
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

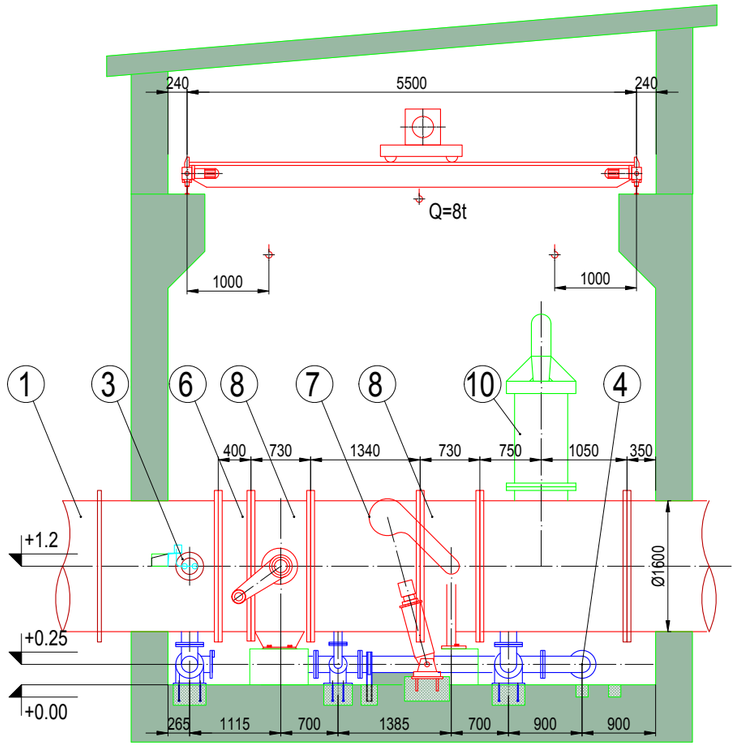
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 3		CRTEŽ: ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA -NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:50 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-10-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 10









LEGENDA

1. Cevovod DN1600
2. Diferencijalna zaštita
3. Priključak
4. Pražnjenje cevovoda
5. Zasun DN200
6. MDK DN1600
7. Regulacija zatvarača
8. Leptirasti zatvarač
9. Zasun DN100
10. Vazdušni ventil
11. Penjalice
12. Platforma
13. Manometar

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT III: HE VRLA 3	
OBJEKAT: HE VRLA 2		CRTEŽ: GORNJA ZATVARAČNICA postojeće i novoprojektovano stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-III-06-11-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1 LIST: 1	BR.CRT./IZMENA: 11

„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT IV: HE VRLA 4

0 – GLAVNA SVESKA



23005_1-IDR-IV-00

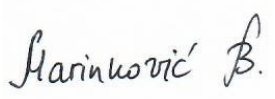
ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024

0.1. NASLOVNA STRANA GLAVNE SVESKE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT IV: HE VRLA 4

0 - GLAVNA SVESKA

Investitor:	„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 4, na katastarskoj parceli br. 2166/1 katastarska opština Polom, i br. 501 katastarska opština Dekutince, u mestu Vladičin Han
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd
Odgovorno lice projektanta:	Bratislav Stišović, dipl.inž. Direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-IV-00
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.

0.2. SADRŽAJ GLAVNE SVESKE

0.1.	**Naslovna strana glavne sveske**
0.2.	**Sadržaj glavne sveske**
0.3.	**Odluka o imenovanju glavnog projektanta**
0.4.	**Izjava glavnog projektanta**
0.5.	**Sadržaj tehničke dokumentacije**
0.6.	**Podaci o projektantima**
0.7.	**Podaci o objektu i lokaciji**
0.8.	**Sažeti tehnički opis**
0.9.	**Predmer i predračun**
0.10	**Izvodi iz katastarskog lista nepokretnosti**
0.11.	**Kopije važećih dozvola i uslova**
0.12.	**Grafički prilozi**

0.3. ODLUKA O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

Na osnovu člana 128a Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

G L A V N I P R O J E K T A N T

za izradu Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE – Objekat IV: HE Vrla 4:

HE Vrla 4	br.kat.parc	2166/1 -	KO Polom, u mestu Vladičin Han
		501 -	KO Dekutince, u mestu Vladičin Han

određuje se:

Biljana Marinković, dipl.inž.maš., licenca br. 332 И00468 19

Investitor: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., Balkanska 13, Beograd

Odgovorno lice / zastupnik: Vladimir Petrović, dipl.inž.

Potpis:

ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЋ 012867472 Sign

Digitally signed by ВЛАДИМИР ПЕТРОВИЋ 012867472 Sign Date: 2024.04.01 09:14:15 +02'00'

Mesto i datum: Beograd, mart 2024.

0.4. IZJAVA GLAVNOG PROJEKTANTA

Glavni projektant Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE - Objekat IV:

HE Vrla 4	br.kat.parc	2166/1 -	KO Polom, u mestu Vladičin Han
		501 -	KO Dekutince, u mestu Vladičin Han

Biljana Marinković, dipl.inž.maš.

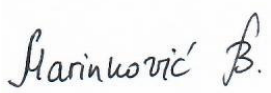
I Z J A V LJ U J E M

da su delovi projekta Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE – Objekat IV: HE Vrla 4, međusobno usaglašeni, da podaci u glavnoj svesci odgovaraju sadržini projekta.

0.	GLAVNA SVESKA	br. 23005_1-IDR-IV-00
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-IV-04-01
6.	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-IV-06-01
Prilog	STRUČNO MIŠLJENJE ZA POTREBE PRODUŽENJA VODNE DOZVOLE ZA SISTEM VLASINSKIH HIDROELEKTRANA HE „VRLA 1“, HE „VRLA 2“, HE „VRLA 3“ I HE „VRLA 4“	

Glavni projektant Biljana Marinković, dipl.inž. maš.

Broj licence: 332 И00468 19

Potpis: 

Broj tehničke dokumentacije: 23005_1-IDR-IV-00

Mesto i datum: Beograd, mart 2024. god.

0.5. SADRŽAJ TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE

PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME

ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT IV: HE VRLA 4

za rekonstrukciju postojećeg objekta

KO Polom, u mestu Vladičin Han:
Katastarska parcela: 2166/1

KO Dekutince, u mestu Vladičin Han:
Katastarska parcela: 501

0.	GLAVNA SVESKA	br. 23005_1-IDR-IV-00
4.	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-IV-04-01
6.	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. 23005_1-IDR-IV-06-01
Prilog	STRUČNO MIŠLJENJE ZA POTREBE PRODUŽENJA VODNE DOZVOLE ZA SISTEM VLASINSKIH HIDROELEKTRANA HE „VRLA 1“, HE „VRLA 2“, HE „VRLA 3“ I HE „VRLA 4“	

0.6. PODACI O PROJEKTANTIMA

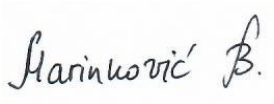
0. GLAVNA SVESKA:

Projektant: Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd

Glavni projektant: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.

Broj licence: 332 И00468 19

Potpis:



4. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA:

Projektant: Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd

Velika Licenca: Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine, Oznaka licence: P051E1, P051E4

Odgovorni projektant: Todora Lazić, dipl.inž.el.

Broj licence: 350 I 436 10

Potpis:



6. PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA:

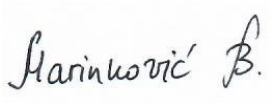
Projektant: Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Beograd

Velika Licenca: Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine, Oznaka licence: P050M2, PO51M2

Odgovorni projektant: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.

Broj licence: 332 И00468 19

Potpis:



0.7. PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

0.7.1. OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	Hidroelektrana - **HE Vrla 4**	
vrsta radova:	rekonstrukcija	
kategorija objekta:	G	
klasifikacija pojedinih delova objekta:	učešće u ukupnoj površini objekta (%):	klasifikaciona oznaka:
		230201 – Objekti i oprema za proizvodnju električne energije npr. Hidroelektrane, termoelektrane za ugalj, nuklearne elektrane, elektrane na vetar
		215130 - Građevine na rekama i kanalima (ustavi, mostovi i tuneli na kanalima), izgrađene obale i putevi za tegljenje uz obalu
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Prostorni plan opštine Vladičin Han ("Službeni glasnik grada Vranja", br. 22/2010)	
mesto:	Vladičin Han	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština objekata/radova koji su predmet zahteva:	k.p. br. 2166/1 – KO Polom k.p. br. 501 – KO Dekutince	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak, ili pristup na javnu saobraćajnicu:	k.p. br. 2166/1 – KO Polom k.p. br. 501 – KO Dekutince	

PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:

priključak na vodovod i kanalizaciju	Postojeći
priključak na elektroenergetsku mrežu	Postojeći (Sporazum o eksploataciji objekta, zaključen između PD Đerdap i JP EMS, 19.01.2015. god.)
Priključak na gasnu instalaciju	

USLOVI PRIBAVLJENI VAN OBJEDINJENE PROCEDURE

Uslovi:		br: datum:

SAGLASNOSTI:

Izdate saglasnosti:	Rešenje o sticanju statusa proizvođača električne energije iz obnovljivih izvora energije	br: 312-01-00640/2018-06 datum: 23.07.2018.
	Rešenje o upotrebi objekta II faze hidrocentrale Vrle IV u Polomu	br: 351/8-75-02 datum: 07.03.1975.
	Rešenje o izdavanju vodne dozvole	br: 325-04-232/2023-07 datum: 07.08.2023.

0.7.2. OSNOVNI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

HIDROCENTRALA Objekat br. 1 na k.p. br. 2166/1 KO Polom

dimenzije objekta: *podaci nisu evidentirani na katastarskom planu. ** podaci koji nisu evidentirani na katastarskom planu koji je dobijen od Investitora. Za te objekte podaci o visini, orjentaciji slemena i obradi fasade preuzeti su iz Glavnog projekta zaštite od požara (Institut za kvalitet radne i životne sredine ″1.MAJ″ a.d. Niš)	ukupna površina parcele/parcela: kat.parc. 2166/1	17333 m^2
	ukupna BRGP nadzemno:	757,00 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	1417,50 m^2
	ukupna NETO površina:	971,40 m^2
	površina prizemlja:	757,00 m^2
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	757,00 m^2
	**spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	P_{-1} + P
	**visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	H=12,42 m
	**apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	352,14 m.n.m.
	**spratna visina:	H_{-I} = 7,2 m; H_{MS} = 10,8 m; H_{PR} = 3,3 m.
posebni delovi objekta	**broj funkcionalnih jedinica/broj stanova:	19
	broj poslovnih prostora:	
	broj garaža/garažnih mesta:	

	broj parking mesta:	
materijalizacija objekta:	**materijalizacija fasade:	Produžni malter + fasadna boja.
	**orijentacija slemena:	Sever - Jug
	**nagib krova:	12º
	**materijalizacija krova:	Trapezasti lim
Način grejanja	kaloriferi	
predračunska vrednost objekta:	**1.811.444.318,21 RSD**	

ZGRADA ELEKTROPRIVREDE – Objekat br. 1 na k.p. br. 501 KO Dekutince

dimenzije objekta:	ukupna površina parcele/parcela:	165 m^2
	ukupna BRGP nadzemno:	107,00 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina:	107,00 m^2
	ukupna NETO površina:	97,50 m^2
	površina prizemlja:	107,00 m^2
	površina zemljišta pod objektom/zauzetost:	107,00 m^2/0.65%
	spratnost (nadzemnih i podzemnih etaža):	P
	visina objekta (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	H=8,10 m
	apsolutna visinska kota (venac, sleme, povučeni sprat i dr.) prema lokacijskim uslovima:	469,82 m.n.m.
	spratna visina:	H_{PR} = 7,67 m
	broj finkcionalnih jedinica/broj stanova	1
	broj parking mesta	
materijalizacija objekta:	materijalizacija fasade:	Produžni malter
	orijentacija slemena:	Zapad - Istok
	nagib krova:	10%
	materijalizacija krova:	Trapezasti lim
procenat zelenih površina:		
indeks zauzetosti:		
indeks izgrađenosti:		
način grejanja		kaloriferi

druge karakteristike objekta:	
predračunska vrednost objekta:	**4.752.747,79 RSD**

Predračunska vrednost objekta:	
HIDROCENTRALA Objekat br. 1	**1.811.444.318,21 RSD**
ZGRADA ELEKTROPRIVREDE – Objekat br. 1	**4.752.747,79 RSD**
UKUPNO HIDROELEKTRANA VRLA 4	**1.816.197.066,00 RSD**

0.8. SAŽETI TEHNIČKI OPIS

0.8.1. SAŽETI TEHNIČKI OPIS POSTOJEĆEG STANJA

0.8.1.1. Opšti opis sistema Vlasinskih HE

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3 i 4 koje prate korito reke Vrle i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1, 2, 3 i 4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje. U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata sa pripadajućom i pratećom opremom, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje preko koga su Vlasinskih HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1,2,3,4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107 hm^3, dok HE Vrla 2, 3 i 4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje vode čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hm^3, i za svoj rad koriste vodu koja dolazi, u najvećoj meri, iz prethodne elektrane ali i iz reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske i Masuričke reke (HE Vrla 3). Potom se voda iz HE Vrla 4 odvodi u reku Južnu Moravu.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za prvu fazu i 10 m^3/s za drugu fazu.

Bruto pad elektrana je sledeći: Vrla 1 - 333,0 m, Vrla 2 – 158,0 m, Vrla 3 - 206,4 m i Vrla 4 - 171,1 m, čime je iskorišćen raspoloživi pad od Vlasinskog jezera (1213,00) do reke Južne Morave (332,50).

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 57 MW, a druge faze 70 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 127 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW, pojedinačno.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

0.8.1.2. Opšti podaci za HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 4 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 (hidroecentrala, br.kat.parc. 2166/1 – KO Polom) dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m. Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu (zgrada elektroprivrede, br.kat.parc. 501 – KO Dekutince). Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 4 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 4 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

0.8.2. SAŽETI TEHNIČKI OPIS REKONSTRUKCIJE OPREME NA HE VRLA 4

Predmet rekonstrukcije su proizvodni agregati, prateći i pomoćni elektromašinski sistemi agregata i elektrane i hidromehanička oprema na objektu HE Vrla 4.

Osnovni cilj rekonstrukcije je da se obezbedi pouzdan i siguran rad hidroelektrane u narednom eksploatacionom periodu od 40 godina.

Pored toga, rekonstrukcijom su postignuti i sledeći pozitivni efekti:

- Povećava se instalisana snaga HE za oko 8 MW, na osnovu povećanja protoka kroz agregate prve faze (sa 8 na 9,5 m^3/s) i druge faze (sa 10 na 10,5 m^3/s), i na osnovu povećanja stepena korisnosti koje iznosu u proseku 3%-5% kod agregata I-faze i 1%-3% kod agregata II-faze, za opseg protoka od minimalnog do maksimalnog,
- Smanjuje se mogućnost za zagađenje životne sredine.

Rekonstrukcijom je predviđen sledeći obim radova:

Mašinska oprema

Rekonstrukcijom je obuhvaćena sledeća mašinska oprema: Fransis turbine, turbinski regulatori, sistem hlađenja agregata, sistem vazduha niskog pritiska, hidromehanička oprema dovodnih i odvodnih organa.

➢ Turbine

Projektom je predviđeno da se postojeće turbine na HE Vrla 4 kompletno zamene novim Francis turbinama, vertikalnog izvođenja.

Ugradnjom novih turbina postižu se sledeći energetski parametri:

- rad u oblasti protoka od 6 do 10,5 m^3/s,
- stepen korisnosti iznad 91% u najvećem delu radne oblasti,
- nominalana snaga 14.1 MW,
- maksimalna snaga od 15,0 MW.

➢ Sistem turbinske regulacije

Rekonstrukcija sistema turbinske regulacije agregata u HE Vrla 4, podrazumeva kompletnu zamenu postojećih regulatora hidrauličko-mehaničkog tipa sa novim regulatorima elektronskog tipa.

➢ Sistem hlađenja agregata

Zadržava se postojeći koncept hlađenja agregata što podrazumeva zahvatanje vode pumpama iz donje vode elektrane, njen transport cevnom mrežom do potrošača (generatorski hladnjaci, hladnjaci ulja), i odvođenje od potrošača cevima u donju vodu.

Rekonstrukcija sistema hlađenja agregata u HE Vrla 4 podrazumeva ugradnju nove opreme što obuhvata sledeće: pumpe, filtere, cevnu armaturu, cevnu mrežu, mernu i signalizacionu opremu.

➢ Sistem vazduha niskog pritiska

Novi sistemi vazduha niskog pritiska imaće sledeću namenu:

- za kočenje agregata,
- za potrebe rada pneumatskih alata.

Obim radova na sistemu niskog pritiska u HE Vrla 4 obuhvata sledeće:

- ugradnju novih kompresorskih agregata vijačanog tipa sa merno regulacionom opremom,
- ugradnju novih rezervoara vazduha,
- izgradnju instalacije (cevovodi, armatura, merna oprema) za distribuciju vazduha do potrošača kroz mašinsku zgradu.

➢ **Hidromehanička oprema dovodnih organa i cevovodi**

Rešetka na ulaznoj građevini

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeća fina čelična rešetka na ulaznoj građevini zadrži za dalju upotrebu.

Leptirasti zatvarači u gornjoj zatvaračnici

Rekonstrukcija leptirastih zatvarača I i II-faze u gornjoj zatvaračnici HE Vrla 4 obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije svih zatvarača,
- ugradnju pumpnoog agregata na elektromotorni pogon za pripremu ulja pod pritiskom na radnim zatvaračima I-faze,
- ugradnju pumpnoog agregata na elektromotorni pogon za pripremu ulja pod pritiskom na remontnim zatvaračima I-faze,
- ugradnju reduktora na elektromotorni pogon, sa pratećim elektro ormanima napajanja i komandovanja na remontnim zatvaračima I-faze,
- kapitalni remont pogona na radnim i remontnim zatvaračima II-faze,
- zamenu postojećih zasuna na optočnim vodovima leptirastih zatvarača I i II faze sa zasunima na elektromotorni pogon, kao i kompletnu zamenu cevi.

Predturbinski zatvarači - Kuglasti zatvarači

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći predturbinski kuglasti zatvarači I i II-faze u HE Vrla 4 kompletno zamene novim zatvaračima, istih tehničkih karakteristika, uključujući i kompletnu zamenu servomotora i postojeće automatike za pogon zatvarača. Pogon zatvarača će biti preko servomotora koji se snabdeva uljem iz sistema turbinske regulacije. U sklopu zamene predturbinskog zatvarača izvršiće se i zamena montažno – demontažne prirubnice predturbinskih zatvarača.

Sifonski zatvarač

Rekonstrukcijom je predviđeno da se ugradi novi sifonski zatvarač tipa vertikalni tablasti zatvarač sa točkovima.

Cevovodi

Rekonstrukcija cevovoda I i II-faze u HE Vrla 4 obuhvata sledeće:

- ispitivanja cevovoda radi utvrđivanja stanja zidova cevi i zavarenih spojeva, i ako za tim ima potrebe izvođenje dodatnih ojačanja,
- delimična AKZ na oštećenim mestima.

Elektro oprema

Rekonstrukcijom je obuhvaćena sledeća elektro oprema: generatori, sistem pobude generatora, oprema generatorskog napona, sopstvena potrošnja elektrane, sistem električnih zaštita, sistem upravljanja agregatima i elektranama, sistemi trajnog praćenja stanja agregata i oprema za merenje hidrauličkih veličina.

➢ **Generatori**

Projektom je predviđena zamena generatora novim sledećih karakteristika:

- Nazivna snaga: 16,45 MVA;
- Nazivni napon: 6,3 kV;
- Opseg regulacije napona: -15%/+5%;
- Nazivna frekvencija: 50 Hz;
- Nazivni faktor snage: 0,85ind/0,95kap;
- Stepen korisnog dejstva: ≥0,975;
- Nazivni broj obrtaja: usklađen sa br.obrtaja turbine;

Agregati na HE Vrla 4 će i nakon rekonstrukcije imati:

- Kombinovani (radijalno – aksijalni) ležaj u gornjem krstu generatora;
- Vodeći (radijalni) ležaj u donjem krstu generatora;
- Turbinski vodeći ležaj.

Generatori će biti opremljeni sa svim pomoćnim sistemima i uređajima potrebnim za rad, održavanje i montažu, kao što su:

- Sistem za hlađenje generatora;
- Sistem za mehaničko kočenje agregata i podizanje rotora;
- Oprema za merenje i nadzor;
- Grejači generatora;
- Monitoring sistemi agregata (monitoring vibracija agregata, monitoring vazdušnog zazora i monitoring parcijalnih pražnjenja);
- Specijalni i drugi alati (alat za nošenje rotora, alat za nošenje statora, specijalna užad i sajle za demontažno/montažne radove, postolje za montažu rotora, alat za održavanje i slično).

➢ **Sistem pobude generatora**

Postojeći sistem pobude je statički, novije generacije i dimenzionisan je za moguće povećanje snage generatora od 10%, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju sistema na nove generatore, podešavanje parametara, ispitivanje i puštanje u pogon.

➢ **Oprema generatorskog napona**

Projektom je izvršena provera opreme u odnosu na parametre novih generatora. Projektom su predviđeni radovi na zameni otpornika za uzemljenje zvezdišta na generatorima, kao i mernih transformatora na izvodima i u zvezdištu generatora.

- **Sopstvena potrošnja elektrane**

Razvod napona 0,4kV

Projektom je predviđena rekonstrukcija glavnog razvoda 0,4kV i kablovi na HE Vrla 4, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata i pomoćnih pogona na nivou elektrane, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača na nivou elektrane.

Za potrebe napajanja novih potrošača pomoćnih pogona agregata je predviđena rekonstrukcija podrazvoda 0,4kV u komandnim tablama agregata i kablovi na HE Vrla 4, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača agregata.

Izvori i razvod napona 220Vjss

Projektom je predviđena ugradnja novih aku baterija i novih ispravljača, odgovarajućeg kapaciteta.

- **Sistem električnih zaštita**

Postojeći sistemi električnih zaštita agregata, transformatora, razvodnih postrojenja su numerički, novije generacije, tako da su projektom predviđeni radovi na podešavanju parametara zaštitnih funkcija, ispitivanje i puštanje u pogon.

- **Sistem upravljanja agregatima i elektranama**

Postojeća oprema upravljanja agregatom i elektranom je savremena, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju nove preme agregata za potrebe signalizacije i upravljanja, podešavanju parametara i softvera SCADA sistema, ispitivanje i puštanje u pogon.

- **Sistemi trajnog praćenja stanja agregata**

Tokom zamene postojećih agregata, projektom je predviđena:

- instalacija opreme monitoringa vibracija agregata,
- instalacija opreme monitoringa vazdušnog zazora između rotora i statora generatora,
- instalacija opreme monitoringa parcijalnih pražnjenja generatora,

kao i ispitivanje i puštanje u pogon nove opreme.

- **Oprema za merenje hidrauličkih veličina**

Projektom je predviđena ugradnja merne opreme (senzora, pretvarača signala, napojnih elemenata i dr.) za merenje sledećih hidrauličkih veličina

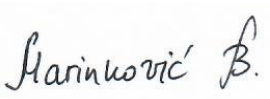
- Merenje nivoa vode u vodostanu,
- Merenje protoka kroz turbinu 1 i 2, po metodi Winter-Kenedy,
- Monitoring pucanja cevovoda.

- Merenje nivoa vode na izlazu iz sifona (donja voda).

Signali sa merne opreme se uvode u SCADA sistem na nivou elektrane.

Građevinski radovi

Projektom su predviđeni radovi koji prate rekonstrukciju turbine i generatora, na prilagođenju sekundarnih betona.

Glavni projektant:	Biljana Marinković, dipl.maš.inž.
Broj licence:	332 И00468 19
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	22028-IDP-IV-00
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024. god.

0.9. PREDMER I PREDRAČUN

0.9.1. PREDMER I PREDRAČUN ZA SVESKU 4. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A.	**GENERATORI**		**2**	**2.650.000**	**5.300.000**	**621.044.460,00**
1.	Trofazni, vertikalni, sinhroni generator za HE „Vrla 4“ sa kombinovanim ležajem u gornjem krstu i vodećim ležajem u donjem krstu, konstrukcije prilagođene za rad sa Francis turbinom, sa vazdušno hlađenim namotajima, sa hladnjacima smeštenim po obimu kućišta statora	kom.	2			
B.	**ELEKTRO OPREMA**				**296.000**	**34.684.747,20**
1.	**Oprema generatorskog napona**					
1.1.	**Visokonaponski otpornici za uzemljenje zvezdišta generatora na HE Vrla 4**	kom.	2			
1.2.	**SN provodni izolatori** za šine generatorskog napona u RP35kV za prolaz šina unutra-napolje ka blok transformatorima.	kompl.	2			
2.	**Oprema sopstvene potrošnje elektrane**					
2.1.	**Rekonstrukcija ormana glavnog razvoda 0,4kV u HE Vrla 4**	kompl.	1			
2.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
3.	**Oprema napajanja pomoćnih pogona agregata i elektrane**					
3.1.	**Rekonstrukcija ormana podrazvoda pomoćnih napona u HE Vrla 4**	kompl.	1			
3.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
4.	**Oprema pomoćnih napona**					
4.1.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane sledećih karakteristika: - tročasovni kapacitet 135 Ah - struja tročasovnog pražnjenja 45 A - struja jednočasovnog pražnjenja 110 A - struja desetočasovnog pražnjenjan 17 A - nominalni napon ćelije 2 V - napon punjenja ćelije 2.23 – 2.25 V	kompl.	1x2			

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
	Uz ćelije se isporučuju i postolje,veze, pribor za kontrolu i održavanje i sl.					
4.2.	Trofazni regulisani tiristorski ispravljač punjač za paralelan rad sa olovnom akumulatorskom baterijom opisanom pod 4.1., sledećih karakteristika: - ulazni napon 3x400/231 V, 50 Hz - izlazni napon 220 V jss - izlazna struja 63 A - dozvoljeno odstupanje napona ±10%	kom.	1x2			
5.	**Sistem upravljanja agregatima i elektranama**					
5.1.	**Proširenje opreme u ormanima CA01 i CA02 i +TK**	kompl.	1			
5.2.	**Komandno signalni kablovi**	kompl.	1			
6.	**Sistemi trajnog praćenja stanja agregata - sistemi monitoringa**					
6.1.	**Monitoring vazdušnog zazora**	kompl.	2			
6.2.	**Monitoring parcijalnih pražnjenja**	kompl.	2			
6.3.	**Orman monitoringa agregata** sa operatorskim panelom i pomoćnom opremom ormana (osvetljenje, utičnice, grejanje i ventilacija)	kom.	2			
6.4.	**Oprema za kalibraciju pojedinih sistema**		1			
6.5.	**Operatorski panel (računar) sistema monitoringa sa odgovarajućim softverima**		2			
6.6.	**Centralni računar sistema monitoringa** sa odgovarajućim softverima i oprema za kalibraciju pojedinih sistema	kom.	1			
7.	**Oprema za merenje hidrauličkih veličina**					
7.1.	**Oprema merenja proticaja u cevovodima i monitoringa pucanja** cevovoda	kompl.	2			
7.2.	**Oprema za merenje protoka kroz turbine po metodi Winter - Kenedy**	kompl.	2			
7.3.	**Oprema za merenje pritiska i nivoa**					
7.3.1.	**Oprema za merenje nivoa vode u vodostanu**	kompl.	1			
7.3.2.	**Oprema za merenje nivoa donje vode**	kompl.	1			
7.4.	**Kablovske veze i instalacije** za povezivanje sa SCADA sistemom	kompl.	1			

REKAPITULACIJA

Ukupno za isporuku elektro opreme (A+B)	**5,596,000.00 €**	**655,729,207.20 RSD**
Transport i osiguranje (5% od vrednosti opreme)	**279,800.00 €**	**32,786,460.36 RSD**
Demontaža i montaža (20% od vrednosti opreme)	**1,119,200.00 €**	**131,145,841.44 RSD**
Nespecificirano i nepredviđeno (5% od vrednosti opreme)	**279,800.00 €**	**32,786,460.36 RSD**
Ukupno	**7,274,800.00 €**	**852,447,969.36 RSD**

0.9.2. PREDMER I PREDRAČUN ZA MAŠINSKI DEO PROJEKTA

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**					
1.	**FRANSIS TURBINA**					
1.1.	**Fransis turbina**					
	Vertikalna, prečnika radnog kola 1560 mm.	kom.	2	2.065.000	4.130.000	483,945,966.00
	Ukupna masa turbine je oko 59 t.					
1.2.	Sinhroni ventil DN700 za radni pritisak ulja 120 bar	kom.	2	80.000	160.000	18,748,512.00
	Ukupno Fransis turbine				**4.290.000**	**502,694,478.00**
2.	**SISTEM TURBINSKE REGULACIJE**					
2.1	**Uređaj za merenje brzine obrtanja**	kom.	2	6.500	13.000	1.523.316.6
2.2	**Orman turbinskog regulatora**	kpl.	2	25.000	50.000	5.858.910,00
2.3	**Hidrauličko-upravljački sistem**	kpl.	2	130.000	260.000	30.466.332,00
2.4	**Priprema ulja pod pritiskom**	kpl.	2	50.000	100.000	11.717.820,00
2.5	**Davači položaja servomotora SA** (kod Fransis turbina) sa induktivnim pretvaračima.	kpl.	2	15.000	30.000	3.515.346,00
2.6	Krajnji kontakti, pokazivači položaja, merno signalni instrumenti	kpl.	2	6.000	12.000	1.406.138,40

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
	Ukupno sistem turbinske regulacije				**465.000**	**54.487.863,00**
3	**SISTEM HLAĐENJA AGREGATA**					
3.1	**Pumpni agregat sa elektromotorom**	kpl.	2	9.750	19.500	2.284.974,90
3.2	**Frekventni regulator** elektromotora pumpnog agregata	kpl.	2	3.600	7.200	843.683,04
3.3	**Filter za vodu**	kpl.	2	4.000	8.000	937.425,60
3.4	**Nepovratna klapna na potisu pumpe**	kpl.	2	650	1.300	152.331,66
3.5	**Glavni zatvarači** na dovodu ka agregatima	kpl.	2	1.300	2.600	304.663,32
3.6	**Zatvarači na ručni pogon** DN150 NP10	kpl.	8	600	4.800	562.455,36
3.7	**Merači protoka**	kpl.	2	2.400	4.800	562.455,36
3.8	**Merno-signalizaciona oprema**	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
3.9	**Cevni sistem**	kpl.	1	2.600	2.600	304.663,32
	Ukupno sistem hlađenja agregata				**55.600**	**6.515.107,92**
4.	**SISTEM VAZDUHA NISKOG PRITISKA**					
4.1	**Kompresorski agregat**	kom.	2	7.200	14.400	1.687.366,08
4.2	**Čelični rezervoar za vazduh**, namenjen kočenju agregata	kom.	1	1.300	1.300	152.331,66
4.3	**Čelični rezervoar za vazduh**, namenjen potrošačima servisnog vazduha.	kom.	1	1.950	1.950	228.497,49
4.4	**Merno-regulaciona oprema i instrumenti** (manometri, termometri i sl.), neophodna za automatski rad instalacije	kom.	2	1.200	2.400	281.227,68

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.5	**Cevna armatura** DN15, DN25, DN40 / NP10:	kom.	1	1.800	1.800	210.920,76
4.6	**Cevni razvod vazduha niskog pritiska**	kom.	1	2.600	3.000	351.534,60
	Ukupno sistem vazduha niskog pritiska				**24.850**	**2.911.878,27**
5.	**HMO NA DOVODNIM I ODVODNIM ORGANIMA**					
5.1	**Gornja zatvaračnica**					
5.1.1	**Radni leptirasti zatvarač I-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.2	**Pogon glavnog leptirastog zatvarača I-faze**.	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
5.1.3	**Pomoćni leptirasti zatvarač I-faze**:	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.4	**Pogon pomoćnog leptirastog zatvarača I-faze**	kom.	1	2.400	2.400	281.227,68
5.1.5	**Radni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.6	**Pomoćni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2	**Cevovodi**					
5.2.1	**Ispitivanja cevovoda I i II-faze**	/	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.2	**Radovi manjeg obima** na sanaciji oštećenih mesta i zameni neispravnih delova na dilatacionim i elastičnim spojnicama i osloncima cevovoda.	m^2	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.3	**AKZ cevovoda I i II-faze**			12.000	12.000	562.455,36
5.3	**Donja zatvaračnica**					
5.3.1	**Predturbinski kuglasti zatvarač I i II-faze**	kom.	2	698.950	1.397.900	1.406.138,40
5.3.2	**Montažno demontažna spojnica** DN1200,PN25	kpl.	2	11.050	22.100	2.589.638,22
5.4	**Sifonski zatvarač**	kpl.	1	16.000	16.000	1,874,851.20

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
	Ukupno HMO dovodnih i odvodnih organa				**1.491.200**	**174,736,131.80**

REKAPITULACIJA

A.	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**	**6.326.650.0 €**	**741.345.459,03 RSD**
B.	**TRANSPORT I OSIGURANJE (≈ 5% od A.)**	**316.332.5 €**	**37.067.272,95 RSD**
C.	**DEMONTAŽA, MONTAŽA i PUŠTANJE U RAD (≈ 20% od A.)**	**1.265.330.0 €**	**148.269.091,81 RSD**
D.	**NESPECIFICIRANO (≈ 5% od A.)**	**316.332.5 €**	**37.067.272,95 RSD**
UKUPNO MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA (A+B+C+D)		**8.258.446 €**	**963.749.096,74 RSD**

0.9.3. ZBIRNA REKAPITULACIJA PREDMERA I PREDRAČUNA RADOVA ZA ELEKTRO I MAŠINSKU OPREMU

1. UKUPNO ZA SVESKU 4. ELEKTROENERGETSKE INSTALACIJE	7,274,800.00 €	852,447,969.36 RSD
3. UKUPNO ZA SVESKU 6. MAŠINSKE INSTALACIJE	8.258.446 €	963.749.096,74 RSD
UKUPNO OPREMA MONTIRANA I PUŠTENA U RAD	**15.533.246 €**	**1.816.197.066,00 RSD**

0.10. IZVODI IZ KATASTARSKOG LISTA NEPOKRETNOSTI

26/03/2024, 08:21 eКатастар непокретности: Подаци о непокретности

Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

*** Број листа непокретности: 344**

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 26.3.2024. 8:21:08

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	**428d5d83-562c-46b1-adba-503b533a9d55**
Матични број општине:	70416
Општина:	ВЛАДИЧИН ХАН
Матични број катастарске општине:	709972
Катастарска општина:	ПОЛОМ
Датум ажурности:	25.03.2024. 14:37
Служба:	ВЛАДИЧИН ХАН
1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	БОЈКИНЦИ
Број парцеле:	2166/1
Површина m²:	17333
Број листа непокретности:	344
Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ОСТАЛО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m²:	757
Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	ПРАВО КОРИШЋЕЊА
Облик својине:	
Удео:	1/1
Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ЈАВНА СВОЈИНА
Удео:	1/1
Терети на парцели - Г лист	
Терет број:	*
Врста терета:	ПРАВО ПРОЛАЗА
Датум уписа:	4.5.2018.
Трајање терета:	
Датум престанка:	*
Опис терета:	*
Терет број:	*
Врста терета:	ПРАВО ПРОЛАЗА

https://katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic/NepokretnostProperties.aspx?nepID=NSdnEiyNaqI1PdWeCvR9YQ== 1/2

Датум уписа:	4.5.2018.
Трајање терета:	
Датум престанка:	*
Опис терета:	*

Забележба парцеле

Датум:	21.2.2022. 7:31:00
Број предмета:	952-02-5-074-14018/2022
Опис:	ПОКРЕНУТ ПОСТУПАК УПИСА НА ОСНОВУ ЗАКЉУЧКА ВЛАДЕ Р.С. БР. 46-5819/2016-1 ОД 24.06.2016 ГОДИНЕ

2. Подаци о зградама и другим грађевинским објектима - В1 лист

Број објекта:	1
Назив улице:	БОЈКИНЦИ
Кућни број:	126
Кућни подброј:	
Површина m²:	757
Корисна површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Грађевинска површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Начин коришћења и назив објекта:	ХИДРОЦЕНТРАЛА
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ИЗГРАЂЕН ПРЕ ДОНОШЕЊА ПРОПИСА О ИЗГРАДЊИ ОБЈЕКТА
Број етажа под земљом:	
Број етажа приземље:	
Број етажа над земљом:	
Број етажа поткровље:	

Имаоци права на објекту

Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ПРИВАТНА
Удео:	1/1

Терети на објекту - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба објекта

Датум:	21.2.2022. 7:31:00
Број предмета:	952-02-5-074-14018/2022
Опис:	ПОКРЕНУТ ПОСТУПАК УПИСА НА ОСНОВУ ЗАКЉУЧКА ВЛАДЕ Р.С. БР. 46-5819/2016-1 ОД 24.06.2016 ГОДИНЕ

* Извод из базе података катастра непокретности.

Република Србија
Републички геодетски завод
Геодетско-катастарски информациони систем

*** Број листа непокретности: 388**

katastar.rgz.gov.rs/eKatastarPublic | 26.3.2024. 8:22:12

Подаци катастра непокретности

Подаци о непокретности	**d1d0b688-6ad7-42f7-af26-f7ef61ba8891**
Матични број општине:	70416
Општина:	ВЛАДИЧИН ХАН
Матични број катастарске општине:	709697
Катастарска општина:	ДЕКУТИНЦЕ
Датум ажурности:	25.03.2024. 14:37
Служба:	ВЛАДИЧИН ХАН

1. Подаци о парцели - А лист	
Потес / Улица:	АШАНСКО
Број парцеле:	501
Површина m²:	165
Број листа непокретности:	388

Подаци о делу парцеле	
Број дела:	1
Врста земљишта:	ОСТАЛО ЗЕМЉИШТЕ
Култура:	ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ И ДРУГИМ ОБЈЕКТОМ
Површина m²:	107

Имаоци права на парцели - Б лист	
Назив:	"ХИДРОЕЛЕКТРАНЕ ЂЕРДАП"ДОО КЛАДОВО-ВЛАСИНСКЕ ХЕ СУРДУЛИЦА
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	ПРАВО КОРИШЋЕЊА
Облик својине:	
Удео:	1/1
Назив:	РЕПУБЛИКА СРБИЈА
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ДРЖАВНА РС
Удео:	1/1

Терети на парцели - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба парцеле	
Датум:	16.12.2021. 7:16:00
Број предмета:	952-02-4-074-171627/2021
Опис:	ПОКРЕНУТ ПОСТУПАК УПИСА НА ОСНОВУ ЗАКЉУЧКА ВЛАДЕ СРБИЈЕ 05 БРОЈ 312-6573/2018-2 ОД 17.07.2018.ГОДИНЕ.

2. Подаци о зградама и другим грађевинским објектима - В1 лист

26/03/2024, 08:22 eКатастар непокретности: Подаци о непокретности

Број објекта:	1
Назив улице:	АШАНСКО
Кућни број:	
Кућни подброј:	
Површина m²:	107
Корисна површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Грађевинска површина m²:	ПОВРШИНА НИЈЕ ЕВИДЕНТИРАНА
Начин коришћења и назив објекта:	ЗГРАДА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ
Правни статус објекта:	ОБЈЕКАТ ИЗГРАЂЕН ПРЕ ДОНОШЕЊА ПРОПИСА О ИЗГРАДЊИ ОБЈЕКТА
Број етажа под земљом:	
Број етажа приземље:	1
Број етажа над земљом:	
Број етажа поткровље:	

Имаоци права на објекту

Назив:	ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"
Лице уписано са матичним бројем:	**ДА**
Врста права:	СВОЈИНА
Облик својине:	ПРИВАТНА
Удео:	1/1

Терети на објекту - Г лист

*** Нема терета ***

Забележба објекта

*** Нема забележбе ***

* Извод из базе података катастра непокретности.

0.1. KOPIJE VAŽEĆIH DOZVOLA I USLOVA

2540400-E.01.03.-772071/1-2023, 25.08.2023

AAAU9905562056168

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-04-232/2023-07
Датум: 07.08.2023. године
Београд

АКЦИОНАРСКО ДРУШТВО „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"

ПРИМЉЕНО: 25-08-2023 33			
Орг.јед.	Број	Прилог	Вредности
2540400-01.03-772071/1-2023			

На основу чланова 122.-126. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр.30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016, 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл.гласник РС" бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016), решавајући по захтеву подносиоца, ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ АД, Огранак ХЕ "ЂЕРДАП", "Власинске хидроелектране", Сурдулица, ул. Кеј Раде Цветковић број 15, (МБ:20053658, ПИБ:103920327), у управној ствари издавања водне дозволе, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директорке Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 119-01-4/26/2022-09 од 28.11.2022. године, доноси:

РЕШЕЊЕ
О ИЗДАВАЊУ ВОДНЕ ДОЗВОЛЕ

1. Утврђује се начин, услови и обим коришћења вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице „Врла 1", „Врла 2", „Врла 3" и „Врла 4", тј. за систем „Власинских хидроелектрана" (без ПАП „Лисина")

2. Водна дозвола се издаје на одређени период, са важношћу до 31.08.2025.год;

3. Право стечено на основу ове водне дозволе не може се пренети на друго лице без сагласности органа који је издао водну дозволу;

4. Решење о издавању водне дозволе је уписано у Уписник водних дозвола за водно подручје Морава, под редним бројем 124. од 07.08.2023. године;

5. У року важности водне дозволе потребно је:

5.1. Да се у кориту реке Власине низводно од бране „Власине", првом насељеном месту, Црна Трава, обезбеди минимални одрживи проток у количинама од 0,073 m3/s, да се низводно од бране „Врла 2" обезбеди минимално одрживи проток у количинама од 0,052 m3/s, да се у кориту реке Врле низводно од захвата ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,070 m3/s, да се у кориту Масуричке реке низводно од захвата за ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,050 m3/s и да се у кориту реке Масурице низводно од захвата ХЕ „Врла 4" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,074 m3/s;

5.2. да се, у току важења ове дозволе уради Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулација, пражњења и чишћења наталоженог наноса;

5.3. да, у периоду наиласка великих вода, Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да постројењем и евакуационим објектима и уређајима "Власинске ХЕ" управља у складу са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода;

5.4. да се, редовно врши испитивање квалитета вода, осматрање водостаја, мерење протока воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационих простора. Податке о испитивањима квалитета вода, стању и степену испуњености акумулационих простора редовно достављати Министарству надлежном за послове водопривреде, јавном водопривредном предузећу и РХМЗ-у;

5.5. да у складу са Водопривредном основом Републике Србије ("Сл.гласник РС" бр.11/2002) коришћење вода из акумулација система "Власинске ХЕ", које се до сада користило првенствено за производњу електричне енергије, треба предвидети и за снабдевање водом насеља у

општинама Владичин Хан и Сурдулица, и по потреби за задовољење корисника Пчињског подистема, у склопу Подсистема Власинско језеро (страна 44. тач.4.2 Комплексни јединствени систем водоснабдевања, Регионални системи водоснабдевања, 2) Подсистем Власинско језеро);

5.6. да режим рада и управљање акумулацијом за потребе производње електричне енергије и друге кориснике, усклади и прилагоди режиму вода, а нарочито у погледу заштите и очувања квалитета вода;

5.7. да Огранак "ХЕ Ђердап" треба да све објекте, уређаје и хидромашинску опрему, којима се обезбеђује пројектовани режим управљања акумулацијом, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, евакуација великих вода, обезбеђење минималних одрживих протока, и протока за друге кориснике за водоснабдевање, и сл. редовно одржава у исправном стању и о томе води ажурну евиденцију кроз дневник рада;

С тим у вези, потребно је и у периоду важења ове водне дозволе израдити одговарајућу техничку документацију и извршити санационе радове припадајуће бране Власина – преливна конструкција, инјекциона галерија, темељни испуст и куле затворачнице са аспекта безбедности и довођења у функционално стање;

5.8. да је Огранак "ХЕ Ђердап" дужан да евентуалне интервенције на свом објекту, које се изводе у зони постојећих водних објеката или у зони природног корита водотока, планира и изведе на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и режима тока;

5.9. обавезује се Огранак "ХЕ Ђердап" да спроводи мониторинг, предузима све мере и радове како не би дошло до загађења воде и спречи настајање акцидентног загађења акумулације и да све негативне последице и штете настале због нестручног одржавања система објеката, непредвиђених случајева, хаварија, одмах санира, настале штете и узроке отклони о свом трошку;

5.10. обавезује ее Огранак "ХЕ Ђердап" да унапређује систем управљања објектима, уређајима и хидромашинском опремом „Власинских електана“, обнавља и одржава у исправном стању објекте за техничко осматрање, хидролошке и метеоролошке станице, унапређује и обезбеђује поузданост и континуитет у прикупљању, обради и аквизицији података, развија и унапређује хидроинформациони систем – ХИС Власина за управљање режимом рада акумулације, успостави једнозначне везе хидролошких података (Q-H криве) како би се обезбедило поузадано праћење и контрола условљених ограничења у смислу захватања вода и обезбеђивања минималног одрживог протока и др.;

5.11. Огранак "ХЕ Ђердап" је дужан да редовно плаћа накнаду за коришћење вода;

5.12. у случају битне измене хидролошких услова или на други начин проузроковане измене режима вода, прибавити нову водну дозволу;

5.13. да се на крају важења ове водне дозволе уради Извештај (Стручно мишљење) са детаљним приказом реализованих активности из прописаних услова из ове водне дозволе (обезбеђивање техничке исправности објеката система, управљање режимом рада акумулације, спровођење потребних мониторинга, праћење стања запуњености акумулације и др.).

5.14.да се благовремено покрене процедура прибављања нове водне дозволе, са новим роком, како би престанком важности ове, ступила на снагу нова.

О б р а з л о ж е њ е

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ АД, Огранак ХЕ "ЂЕРДАП", "Власинске хидроелектране", Сурдулица, је поднео захтев овом Министарству, за издавање водне дозволе са новим роком важности за захватање и коришћење вода Власинског хидросистема, за коришћење вода Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице "Врла 1'", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власинских хидроелектрана" (без ПАП Лисина), који је евидентиран у писарници управе за заједничке послове републичких органа под горњим бројем.

Уз захтев је приложена следећа документација:

1. Попуњен О-5 образац захтева за издавање водне дозволе
2. Основни подаци о подносиоцу захтева и радовима,;
3. Решење о издавање водне дозволе број 325-04-00011/2021-07 од 18.01.2021.године са роком важности до 18.01.2023. године;
4. Извештај о испуњености услова за издавање водне дозволе, број 2371/1 од 07.03.2023.године, издат од ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава" - Ниш;

5. Записник о извршеном инспекцијском прегледу, сачињен од Водне инспекције – Одсек водне инспекције Лесковац за система Власинских хидроелектана, број 924-270-325-1/2023-07 од 13.01.2023.год.

6. Извештаји о испитивању квалитета површинске воде број 02-605-III/1 od 28.03.2022 и 02-241-VI/1 од 15.06.2022, урађени од Института за заштиту на раду. Нови Сад;;

7. Извештај о стању хидромеханичке опреме система Власинских хидроелектана, Огранак "ХЕ Ђердап" – сачињен од руководиоца одељења Извршења Драгољуба Илића, дипл.инж, од 22.12.2022.год;

8. Елаборат снимљених попречних профила акумулације „Власина“ урађен од предузећа „GEOMER-GROUP“ doo из Београда, септембар 2015;

9. Анализа резултата оскултационих мерења грађевинских објеката за 2019, 2020 и 2021. годину, урађена од Института за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд, 2022.године;

10. Изјава Огранак "ХЕ Ђердап" о количинама захваћене воде на годишњем нивоу за 2022.годину за систем Власинских хидроелектрана (без ПАП Лисина) а добијена је вредност билансном једначином за систем Власинских хидроелектрана (без ПАП Лисина);

11. Оперативни план за заштиту, спасавање и одбрану од поплава за Власинске ХЕ, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, јануар-2020. године;

12. Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана ХЕ „Врла 1“, ХЕ „Врла 2“, ХЕ „Врла 3“ и ХЕ „Врла 4“, урађен од Института за водопривреду "Јарослав Черни" АД, Београд,2023. године;

13. Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима на хидроенергетском систему „Власина“ приложен у оквиру Стручног мишљења за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана;

14. Елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода на хидроенергетском систему „Власина”, приложен у оквиру Стручног мишљења за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана.

На основу приложене и расположиве документације у архиви овог министарства констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде , шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде је у оквиру својих надлежности донело Решење о издавању водне дозволе, у складу са одредбама чл. 122-126. Закона о водама. На основу чл.14, према намени водни објекат је припадности под 1-уређење водотока, чл.15. објекат припада типу 1-брана са акумулацијом, у складу са чл.117. На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

Најближи водоток: река Врла, подслив Јужна Морава, водно подручје Морава чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Река Врла, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстана у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10).

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Плана управљања водама (Уредба Владе РС – „Сл.гласник РС број 33/2023 од 26.04.2023. документ доступан на интернет страници РДВ), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 74/2011 ;
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода, „Сл. гласник РС“, бр. 96/10 ;
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање, „Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016..

Хидроенергетски систем „Власина” чине акумулације Власинско језеро (запремине 165x10^6 m^3) и акумулација Лисина (запремине 9,3 x10^6 m^3), са системом канала и тунела, којим се доводи вода у Власинско језеро а из језера у четири хидроелектране ХЕ „Врла 1-4“. Акумулирање воде се врши и у

три компензационе акумулације уз ХЕ „Врла 2, 3 и 4“. Ове акумулације служе за дневно изравнање вода.

Концепција коришћења вода у систему Власинских хидроелектрана се састоји из превођења вода из горњег дела слива реке Власине и сливова Божичке и Лисинске реке у слив реке Врле, која се даље користи у четири хидроенергетске степенице „Врла 1“, „Врла 2“, „Врла 3“ и „Врла 4“.

Хидроенергетски систем „Власина“ има инсталисани проток од 18,5 m^3/s, инсталисану снагу 125,9 MW и просечну годишњу производњу од 295 GWh/год.

Брана „Власина“ је насута брана са глиненим језгром у средини насипа. Основне карактеристике бране су следеће:

- грађевинска висина 34,3 m
- висина над тереном 25,7 m
- дужина у круни 239,0 m
- ширина у круни 5,5 m
- ширина у стопи 139,28 m
- дебљина језгра у врху3,0 m
- дебљина језгра у стопи 12,0 m
- узводни нагиб 1 : 2—1 : 3
- низводни нагиб 1 : 2
- кубатура насипа 332 000 m^3
- кубатура језгра 33 000 m^3

Темељни испуст, тунел пречника 1,6 m дужине 115 m, је на десној страни, са два затварача, пропусне моћи 25m^3. Површински прелив је на левој страни бране.

Брана „Врла 2“ се налази код ХЕ „Врла 1“. Брана је насута каменом, са узводним екраном од ливеног асфалта који је заштићен бетонским плочама. Максимална пропусна моћ темељног испуста је 60 m^3/s.

Карактеристике бране су следеће:

- грађевинска висина 23,3 m
- висина над тереном 22,0 m
- дужина у круни 80,5 m
- ширина круне 6,5 m
- ширина у стопи 66 m
- узводни нагиб 1:1,4
- низводни 1:1,5
- кубатура насипа 3400 m3

Хидроелектрана „Врла 3“ нема сопствену брану, већ се снабдева из подземне акумулације.

Хидроелектрана „Врла 4“ нема сопствену брану, већ се снабдева из каналске акумулације у Масурици.

Највећи доводни канали до језера су:

-канал "Стрвна" дугачак 16 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 11,3 милиона m^3;

-канал "Чемерник" дужине 14,8 km, трапезастог облика са бетонском облогом и покривачем, доводи око 10 милиона m^3;

-канал "Јерма" која доводи око 3 милиона m^3, кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

-канал "Божица" са два тунела, који доводи око 17,3 милиона m^3 , кружног и јајастог попречног пресека са бетонском и каменом облогом;

Електране "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4" имају следеће основне карактеристике:

1. "Врла 1" за свој рад користи висинску разлику од 343 m. До улазне грађевине вода долази отвореним каналом дужине 630 m, трапезастог облика, а одатле тунелом, дужине 2.065 m и цевоводима под притиском дужине 1.330 m.

2. "Врла 2"-овај систем почиње акумулационим басеном запремине 100 хиљада m^3, одмах испод "Врле 1". Брана је висине 23 m, дужине 80,5 m. Вода се доводи тунелом дужине 3.568 m.

3. "Врла 3" је лоцирана у селу Масурица, и ту су изравнати дотоци реке Врле, Романовске реке и Масуричке. Акумулација за изравнавање вода се састоји од лавиринта подземних, хоризонталних и вертикалних тунела, укупне дужине 2.000m, са укупним капацитетом од 50 хиљада m^3.

4. "Врла 4" је четврта степеница у систему. У њу се доводе поред претходно изравнатих и преостале воде Масуричке реке и неких мањих потока. Изравнавање вода за "Врлу 4" решено је проширењем канала у Масуричком пољу (450x100x1,75)m, чиме је акумулирано 60 хиљада m^3 плус 20 хиљада m^3 коришћењем осталих канала.

Искоришћене воде се отвореним каналом упуштају у реку Јужну Мораву.

На десној обали, уз брану „Власина" успостављено је аутоматско мерење нивоа воде које се обавља помоћу савремених мерача нивоа воде OTT PLS (који имају и могућност мерења температуре воде) и Rittmeyer MPB. Аутоматски мерач нивоа воде OTT PLS омогућава брзо регистровање промене притиска воденог стуба. Мерач је уграђен на коти 1209,01 mnm. Аутоматски мерач нивоа воде Rittmeyer MPB је уграђен на коти 1205,56 mnm. Аутоматска хидролошка станица је повезана на систем за аутоматску аквизицију података.

На брани „Власина" је успостављена аутоматска метеоролошка станица. Станица има уграђен сопствени систем за аквизицију који омогућује, осим архивирања мерних података, и различите врсте статистичких обрада података карактеристичних за метеоролошка мерења

На каналима „Јерма", „Стрвна" и „Чемерник" постоје хидролошке станице за мерење уведене воде у Власинско језеро.

На реци Власини, низводно од бране Власина, изведен је мерни профил за мерење минималног одрживог протока.

Списак хидролошких станица- систем Власинских ХЕ (систем ХЕ „Врла 1-4")

ID	мерно место	X	Y
0	Излаз из Божичког тунела	7611839	4726908
1	Захват Врле код ХЕ Врла 1	7605936	4726132
2	Захват Градског потока	7606123	4726431
3	Битврђа	7602923	4729501
4	Захват Врле код ХЕ Врла 2	7602902	4727916
5	ХЕ Врла 2 Qерр	7602379	4728042
6	Захват Романовске	7598840	4725586
7	Захват Масуричког канала	7596911	4725452
8	Захват Масуричке реке	7595695	4725963
9	Захват за водовод Владичин Хан	7592500	4724938
10	Захват за водовод Сурдулица	7596823	4725814
11	Масурица Qерр	7595636	4726077
12	КГВ ХЕ Врла 4	7594206	4725456
13	КГВ ХЕ Врла 3	7597076	4725592
14	КГВ ХЕ Врла 2	7605638	4726288
15	КГВ В.језеро улазна грађевина	7608889	4726679
16	КГВ В.Језеро брана	7609378	4734564
17	Канал Јерма	7612427	4734093
18	Канал Стрвна	7609508	4734533
19	Канал Чемерник	7609058	4734570
20	Брана Власина Qерр	7609021	4734743
21	Црна Трава	7606660	4741602
22	Стрвна Н1	7608902	4735833
24	Чемерник Н1	7608325	4735689
25	Чемерник Н2	7606722	4738298
26	Јерма Н1	7612618	4735698
27	Излаз из тунела Дејанова река	7613964	4724808
28	Божица Н3	7613994	4724682
29	Божица Q стари довод	7615168	4724825
30	Божица Н2 стари довод	7615139	4725066

31	Божица H1 стари довод	7616080	4726018
32	Захват Пуста Река	7618139	4723517

Испуњеност услова из претходне водне дозволе:

Обезбеђење минималних одржавих протока, као и обавеза да се систематски врше мерења количина вода, низводно од захватних грађевина (услови 5.1 и 5.2.)

На основу расположивих мерења водостаја и хидрометријских мерења на ХС Црна Трава се може добити да је просечно протицање воде било око 120-150 l/s, с тим што постоје сушнији периоди када је овај проток значајније мањи.

За хидролошку станицу низводно од бране ХЕ „Врла 2“ на реци Врли нису били расположиви подаци о водостајима па се не може дати оцена испуњености услова из претходне водне дозволе.

На ХС Масурица, на основу расположивих мерења водостаја и хидрометријских мерења се може добити да је просечно протицање воде било у оквиру доста ниских вредности, с тим што је уочен проблем са напоном батерије, па је констатовано да је то узрок непоузданих мерења и да се као таква не могу користити.

Успостављене су три хидролошке станице (на реци Власини у Црној Трави, на реци Врли низводно од ХЕ „Врла 2“ и на Масурици низводно од захвата за ХЕ „Врла 4“) али на њима постоје проблеми у вези систематских мерења (прекиди у раду, проблеми са напоном батерије) тако да се може констатовати да овај услов из водне дозволе у претходном периоду није био у потпуности испуњен

Расположиви подаци нису комплетни и не може се поуздано закључити да ли је константно поштован прописан услов који обавезује корисника да у сваком тренутку поштоје прописане вредности минималног одрживог протока.

Израда Правилника о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система на сливовима (услов 5.3)

ЈП ЕПС, Огранак ХЕ Ђердап је урадио Правилник о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода. Овај Правилник се налази у прилогу Стручног мишљења.

Израда Извештаја са детаљним приказом анализа и разматраним тенденцијама развоја свих процеса насталих режимима експлоатације, са дугорочним прогнозама развоја праћених феномена и оценом мера које треба предузети да би се умањили или неутралисали неповољни утицаји а повећали позитивни утицаји (услов 5.4)

У оквиру Стручног мишљења су урађене стручне анализе које су тражене горе наведеним условом из водне дозволе, па се може констатовати да је овај услов испуњен.

Израда Програма праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулација, пражњења и чишћења наталоженог наноса (услов 5.5)

У оквиру Стручног мишљења су дате смернице за израду Програм праћења стања наноса и будућих радова на одржавању корисне запремине акумулације, пражњења и чишћења наталоженог наноса које се налази у прилогу Стручног мишљења, па се може констатовати да овај услов није испуњен, али се такође може констатовати да је започето испуњавање овог услова.

Усклађеност управљања постројењем и евакуационим органама са Правилником о коришћењу и управљању система са свим хидролошким параметрима који дефинишу рад система по сливовима, који садржи и елаборат о режиму рада постројења и евакуационих органа у периоду наиласка великих вода (услов 5.6)

Правилник је израђен почетком 2023. године у оквиру документације – Стручног мишљења, из ког разлога се не може дати оцена испуњености овог услова у периоду важења претходне водне дозволе.

Из документације се може уочити да из акумулације „Власина“ није било преливања воде, што указује да у периоду важења претходне водне дозволе није било активности на спровођењу одбране од поплава, као ни ванредних ситуација као последице појаве великих вода.

Обавеза да се редовно врши испитивање квалитета вода, осматрања водостаја, мерење протока воде, да се региструје стање и степен испуњености акумулационих простора и да се подаци редовно достављају надлежним органима и институцијама (услов 5.7)

У периоду важења претходне водне дозволе Огранак ХЕ Ђердап је редовно вршио осматрања водостаја и мерење протока воде. Мерење стања и степена испуњености акумулационог простора акумулације "Власина" је извршено 2015. године (као нулто мерење) и после тога није било мерења, па се може констатовати да је услов делимично испуњен.

Такође у односу на остале услове може се констатовати да је управљач - корисник Огранак ХЕ „Ђердап" све објекте за успоравање, захватање и коришћење вода за производњу електричне енергије, за евакуацију великих вода, испуњење минималних одрживих протицаја, мерну опрему и уређаје и сл. редовно одржавао у исправном стању и да се о томе води евиденција.

У периоду важења претходне водне дозволе (2021-2022) нису вршени санациони радови на одржавању функционалног стања објеката на брани „Власина". Такође, није било интервенција на објектима у зони постојећих водних објеката или зони природног корита водотока које би евентуално угрозиле стабилност објеката и режим вода.

Извештај Јавног водопривредног предузећа је у прилогу аката са констатацијама које су прихваћене.

Записником на лицу места водни инспектор је констатовао стање објеката и режим рада, као и начин коришћења истих у односу на техничку документацију и услове из водне дозволе.

Водна дозвола се издаје на основу чл.122. Закона о водама подносиоцу захтева, са датим условима у диспозитиву решења. Важност водне дозволе је дефинисана чл.122 ст.5 и решено је у тачки 2. диспозитива решења. Право по основу водне дозволе се не може пренети на друго лице без сагласности овог органа, чл.125, и дато је условоом број 3. диспозитива решења. Услов број 5.1. диспозитива решења је дат у складу са чл. 81. Услов број 5.14. диспозитива решења је дат на основу чл.122. Закона о водама, и Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и извештаја у поступку издавања водне дозволе, ("Сл.гласник РС" бр. 72/2017, 44/2018 и 12/2022) који се подноси најкасније два месеца пре истека рока важење водне дозволе. У року важности ове дозволе неопходно је придржавати се задатих услова из диспозитива решења.

На основу напред наведеног и сагледавањем чињеница из приложене документације, стручна служба овог органа је предложила издавање водне дозволе, са условима као у диспозитиву решења.

Решење је уведено у Уписник водних дозвола овог Министарства за водно подручје реке Морава, у складу са Правилником о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл.гласник РС" бр.86/10), што је дато условом број 4. дипозитива решења.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Правна поука: Решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против решења може покренути управни спор код Управног суда Србије, у року од 30 дана од дана пријема решења.

Доставити:
-ЈП "ЕПС", Огранак ХЕ " ЂЕРДАП "
ул. Кеј Раде Цветковић број 15, 17.530 Сурдулица
-Општина Сурдулица, ул. Краља Петра I бр.1
-ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава", Ниш
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРКЕ
Маја Грбић, дипл.правница

0.2.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ
Број: 312-01-00640/2018-06
Датум: 23.07.2018.године
Београд
РМ

Министарство рударства и енергетике, на основу члана 72. став 2. Закона о енергетици („Службени гласник РС", број 145/14) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС" број 18/16), на захтев јавном предузећу „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, које заступа в.д. директор Милорад Грчић, у предмету за стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Признаје се право на стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије јавном предузећу „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, матични број: 20053658, ПИБ број: 103920327.

2. Статус произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије стиче се за хидроелектрану: „ХЕ Врла 4", инсталисане снаге 24,8 MW, река Власина, Врла, општина Владичин Хан.

О б р а з л о ж е њ е

Јавно предузеће „JP EPS BEOGRAD", Београд-Стари Град, Балканска 13, поднело је 03.07.2018.године захтев за стицање статуса произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије за хидроелектрану: „ХЕ Врла 4", инсталисане снаге 24,8 MW, река Власина, Врла, општина Владичин Хан.

Странка је уз захтев доставила следећу документацију:

- уредно попуњен образац О3;
- потврду бр. БД 10473/2016 од 06.06.2016. године коју је издала Агенције за привредне регистре из које проистиче да је „JP EPS BEOGRAD" правни следбеник „Власинских хидроелектрана" Сурдулица, носиоца употребне дозволе за другу фазу хидроелектране „ХЕ Врла 4";
- лиценцу за обављање енергетске делатности производња електричне енергије бр. 0266/17-ЛЕ-ПР од 26.01.2017.године коју је издала Агенција за енергетику Републике Србије;
- решење којим се одобрава употреба друге фазе хидроелектране „ХЕ Врла 4" бр. 351/8-75-02 од 07.03.1975.године коју је издала општина Владичин Хан, док је за прву фазу хидроелектране „ХЕ Врла 4" странка доставила изјаву да је изграђена 1955.године пре доношења прописа о изградњи;
- обавештење АД ЕМС-а бр. 492-00-ОРР-153/2018-001 од 15.05.2018. којим се потврђује да је хидроелектрана: „ХЕ Врла 4", прикључена на преносни систем;
- шему мерних уређаја за хидроелектрану: „ХЕ Врла 4".

Ценећи достављену документацију, утврђено је да су испуњени услови из члана 70. Закона о енергетици („Службени гласник РС", број 145/14) и члана 9. Уредбе о условима и поступку стицања статуса повлашћеног произвођача електричне енергије,

привременог повлашћеног произвођача и произвођача електричне енергије из обновљивих извора енергије („Службени гласник РС”, бр. 56/16 и 60/17), па је одлучено као у диспозитиву овог решења.

У складу са тарифним бројем 141. Тарифе републичких административних такси из Закона о републичким административним таксама („Службени гласник РС”, бр. 43/03, 51/03-исправка, 53/04, 42/05, 61/05, 101/05 – др. закон, 42/06, 47/07, 54/08, 5/09, 35/10, 70/11, 55/2012, 93/2012, 47/2013, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17 и 3/18) за захтев за стицање статуса повлашћеног произвођача наплаћена је такса у износу од 1.200,00 динара и за решење по захтеву такса у износу од 2.000,00 динара.

Упутство о правном средству:

Против овог решења може се изјавити жалба Влади Републике Србије у року од 15 дана од дана достављања решења.

МИНИСТАР

Александар Антић

Решење доставити:

1. Подносиоцу захтева
2. Лицу одговорном за вођење регистра повлашћених произвођача електричне енергије у Министарству
3. Архиви

Обрадио:

Сагласан.

Odelenje za privredni razvoj i inspekcijske poslove Skupštine opštine Vladičin Han, rešavajući po zahtevu Združenog elektroprivrednog preduzeća Srbije - Vlasinske hidroelektrane iz Surdulice radi dobijanja odobrenja za upotrebu novoizgradjenog objekta II faze hidroelektrane Vrle IV u Polomu, na osnovu čl.52. Zakona o izgradnji investicionih objekata /"Sl.glasnik SRS" br.25/73/, kao i čl.2o2. Zakona o opštem upravnom postupku /"Sl.list SFRJ" br.18/65/, donosi,

R E Š E NJ E

ODOBRAVA SE upotreba novosagradjenog objekta II faze hidroelektrane Vrle IV u Polomu koja je u sastavu Združenog elektroprivrednog preduzeća Srbije- Vlasinske hidroelektrane iz Surdulice, s hodno zapisniku komisije o tehničkom pregledu i prijemu izvedenih radova br.351-8/-75 - o2 od 6.3.1975 god.

O b r a z l o ž e nj e

Investitor Združeno elektroprivredno preduzeće Srbije - Vlasinske hidroelektrane iz Surdulice, podneskom BN/SS 631 od 13.2.1975 god. obavestio je Odelenje za privredni razvoj i inspekcijske poslove Skupštine opštine Vladičin Han da su završeni svi radovi na izgradnji objekta II faze hidroelektrane Vrla IV u selu Polomu.

Rešenjem Odelenja za privredni razvoj i inspekcijske poslove Skupštine opštine Vladičin Han br.351-8/75-o2 od 19.2.1975 god. formirana je komisija za tehnički pregled i prijem izvedenih radova. Bregled, komisija za tehnički pregled i prijem izvršila je u vremenu od 1. do 6. marta 1975 godine o čemu je sačinila zapisnik- izveštaj.

Na osnovu izveštaja komisije, utvrdjeno je da konstatovane primedbe nisu od uticaja za normalno funkcionisanje objekta, pa je predloženo da se izda odobrenje za upotrebu pomenutog investicionog objekta.

Iz svega napred iznetog odlučeno je kao u dispozitivu rešenja.

Protivu ovog rešenja može se izjaviti žalba Republičkom sekretarijatu za privredu SRS Beograd u roku od 15. dana po prijemu rešenja.

Žalba se predaje neposredno preko ovog organa, može poštom drugostepenom organu ili pak da se izjavi na zapisnik kod ovog organa.

Žalba se taksira sa 8 dinara u taksenim markama.

REŠENO U ODELENJU ZA PRIVREDNI RAZVOJ I INSPEKCIJSKE POSLOVE SKUPŠTINE OPŠTINE VLADIČIN HAN, POD br.351/8-75-o2 dana 7.3.1975 god.

NAČELNIK ODELENJA,
Marinković Blagoje,dip. ecc.

1.2.0.0.-E.18.01.-83753/2-2019, 22.11.2019

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ"

ПРИМЉЕНО: 22-11-2019 151

орг. јед.	Број	Прилог	Вредност
	1.2.0.0-83753/2019		

ЕПС ДИСТРИБУЦИЈА

Наш број: 1.10.01-54787/2-19

Ваш број: 2011 0015

ЈП „Електропривреда Србије" Београд

ул. Балканска бр. 13

11000 Београд – Стари Град

Оператор дистрибутивног система "ЕПС Дистрибуција" д.о.о. Београд одлучујући о захтеву странке ЈП „Електропривреда Србије" Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд – Стари Град, бр. 54787/1-19 од 18.02.2019. године, на основу Закона о енергетици („Сл. гласник РС" бр. 145/14), Уредбе о условима испоруке и снабдевања електричном енергијом („Сл. гласник РС" бр.63/13) и Правила о раду дистрибутивног система,издају се:

УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

објекта за производњу електричне енергије – хидроелектрана „Врла 4" (део система „Власинских хидроелектрана"), на к.п. 2166/1, к.о. Полом, к.п. 1672 и 1675, к.о. Сувојница, Општина Сурдулица, к.п. 501, к.о. Декутинце, Општина Владичин Хан (у даљем тексту: електрана)

На основу увида у достављену документацију констатовано је да се ХЕ „Врла 4" не прикључује на ДСЕЕ. На 35 kV разводно постројење ХЕ „Врла 4" повезана су ДВ 35 kV који су део дистрибутивног система, због чега су у наставку текста наведени технички услови неопходни за рад ДСЕЕ.

1. Основни технички подаци о електрани и намена објекта

- Планирана снага електране: **27900 kW**
- Број генератора у електрани: **2**
- Технички подаци генератора:

Генератори 1:	Генератор 2:
Привидна снага: 15500kVA	Привидна снага: 15500 kVA
Активна снага: 13950 kW	Активна снага: 13950kW
Номинални напон: 6,3 kV	Номинални напон: 6,3 kV
Номинални фактор снаге: 0,9	Номинални фактор снаге: 0,9

- Субтранзијентна реактанса: 22%

- Начин рада: Електрана ради паралелно са електроенергетским системом где се део енергије предаје у електроенергетски систем а део користи за напајање сопствених потрошача.
- Намена објекта: Постројење за производњу електричне енергије.

2. Основни технички подаци о ДСЕЕ

2.1. Електроенергетска опрема у ДСЕЕ на 35 kV напону је димензионисана на дозвољену струју трофазног кратког споја 12 kA (750 MVA).

2.2. Неутрална тачка мреже мреже 35 kV напона је уземљена преко нискоомске импедансе само у ТС 110/35 kV.

2.3. Вредност струје једнофазног земљоспоја у уземљеним мрежама 35 kV напона је ограничена на вредност 300 А.

Оператор дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција" д.о.о.

Страна 1 од 4

11 000 Београд
Масарикова 1-3

Тел: +381 11 36 16 706
Факс: +381 11 36 16 641

ПИБ: 100001378
Матични број: 07005466

2.4. Основна заштита 35 kV водова у ДСЕЕ изводи се као:

- краткоспојна заштита са тренутним деловањем,
- прекострујна заштита са временским затезањем,
- земљоспојна са временским затезањем.

2.5. За елиминисање пролазног земљоспоја примењује се:

- на изводима 35 kV у ТС 110/35 kV/kV аутоматско поновно укључење (АПУ) са два покушаја. У првом се врши брзо АПУ са безнапонском паузом (трајање) од 0,3 s. Ако је квар и даље присутан, врши се други покушај укључења после безнапонске паузе (трајање) од 180 s (споро АПУ). Уколико је и даље присутан квар, заштита извршава трајно искључење извода, након чега се приступа локализацији квара и његовом отклањању.

2.6. Појава кратких спојева и осталих кварова у ДСЕЕ је стохастичке природе и њихов број се не може предвидети.

2.7. У ДСЕЕ се примењује аутоматска регулација напона применом регулационе преклопке са кораком од 1,5% од називног напона U_n, која има за циљ да одржи вредност напона у границама +/- 10% називног напона U_n. Напон се регулише на секундарној страни ТС 110/10 (35) kV. Аутоматска регулација напона се спроводи са временским затезањем од 30 до 180 s, а могућа је и примена ручне регулације напона.

2.8. За заштиту електроенергетског система од хаварија и других непредвиђених поремећаја, у ДСЕЕ се примењује мера ограничења потрошње помоћу напонске редукције снижењем напона за 5% од називног напона U_n, применом опреме и уређаја који су описани у тачки 2.7.

2.9. Заштита од пренапона у 35 kV мрежи се изводи применом одводника пренапона, при чему је мрежа пројектована тако да је задовољен стандардан степен изолације LI170AC70 (38 Si 70/170).

3. Општи технички услови које треба да задовољи опрема у електрани

3.1. Електрана се пројектује и изводи у складу са важећим техничким прописима и стандардима.

3.2. Струја (снага) трофазног кратког споја меродавна за димензионисање опреме на 35 kV напону износи минимално 12 kA (750 MVA).

3.3. Блок трансформатори у електрани требају бити такви да им је ВН намотај на 35 kV напону, трофазни и везан у троугао.

3.4. Инсталације и уређаји у електрани морају бити прилагођени стандарду SRPS EN 50160.

3.5. Електрана са синхроним генераторима мора имати имплементирану регулацију напона на својим крајевима. Регулација напона се мора обављати у опсегу рада генератора од 0,95 за надпобуђен режим до 0,95 за подпобуђен режим. Генератори морају имати могућност регулације фактора снаге или реактивне снаге, која се користи уместо регулације напона по налогу ОДС. Фактор снаге у режиму пријема активне електричне енергије из ДСЕЕ треба да буде изнад 0,95 ($\cos\varphi \geq 0{,}95$).

3.6. Уземљење у 35 kV разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно извести у складу са важећим прописима и стандардима.

3.7. У 35 kV разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од напона корака и додира и заштиту од електричног удара у складу са важећим прописима и стандардима.

Оператор дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција" д.о.о.
11 000 Београд
Масарикова 1-3
Тел: +381 11 36 16 706
Факс: +381 11 36 16 641
ПИБ: 100001378
Матични број: 07005466

3.8. У 35 kV разводном постројењу електране, као и у објекту електране, је потребно обезбедити заштиту од пренапона и атмосферског пражњења у складу са важећим прописима и стандардима.

4. Услови које треба да задовоље заштитни и остали уређаји намењени контроли укључења и искључења електране на 35 kV

4.1. На 35 kV страни блок трансформатора предвидети прекидач на који делују следеће заштите.

4.1.1. Напонска заштита, која се састоји се од наднапонске заштите (U >) коју чине трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (0,9-1,2) U_n, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и поднапонске заштите (U <) коју чини трофазни напонски релеј најмањег опсега подешавања (1,0-0,7) U_n, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s.

4.1.2. Фреквентна заштита, која се састоји од надфреквентне заштите (f >) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (49-52) Hz, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s и подфреквентне заштите (f <) коју чини монофазни фреквентни релеј најмањег опсега подешавања (51-48) Hz, која реагује са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, а фреквентни релеј треба да буде са функцијом брзине промене фреквенције у интервалу 10 mHz. Обе заштите могу да буду реализоване преко једног уређаја (релеа) који испуњава претходне захтеве (f > и f <). Фреквентна заштита може да се реализује и тако да се ова функција интегрише са неком другом заштитом.

4.1.3. Прекострујне заштите, трофазна максимална струјна временски независна заштита, која реагује:

- са временском задршком најмањег опсега подешавања (0,2-3) s, - прекострујна заштита I >;
- тренутно при блиским кратким спојевима - краткоспојна заштита I >>;

Мерни релеји прекострујне заштите су за назначену струју 5 A и најмањи опсег подешавања:

- (3-9) A за прекострујну заштиту I > и
- (20-50) A за краткоспојну заштиту I >>.

Земљоспојну заштиту извести за широк опсег вредности капацитивних струја.

4.2. Уградњом одговарајућих заштитних и других техничких уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се укључење електране на 35 kV страни може извршити само ако је на свим фазним проводницима присутан напон са стране електроенергетског система..

4.3. **Није дозвољено острвско напајање дела ДСЕЕ из електране.** Уградњом одговарајућих уређаја у објекту електране, треба обезбедити да се деловањем уређаја за релејну заштиту онемогући острвско напајање дела ДСЕЕ из електране.

4.4. Забрањено је укључење електране без синхронизације. За синхронизацију користи се **генераторски прекидач**. У зависности од привидне снаге генератора, треба да задовољи следеће услове синхронизације:

Укупна снага генератора (kVA)	Разлика фреквенција (Δф, Hz)	Разлика напона (ΔV, %)	Разлика фазног угла (ΔФ°)
0-500	0,3	5	10

Оператор дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција" д.о.о.
11 000 Београд
Масарикова 1-3
Тел: +381 11 36 16 706
Факс: +381 11 36 16 641
ПИБ: 100001378
Матични број: 07005466

500-1500	0,2	5	10
>1500	0,1	3	10

4.5. Пројектом треба предвидети блокаду укључењапрекидача на 35 kV страни блок трансформатора у случају да је пол са стране блок трансформатора под напоном.

4.6. У случају нестанка помоћног напона за напајање заштитних уређаја и струјних кругова команди расклопних апарата у електрани, треба предвидети аутоматско искључење електране.

4.7. У електрани се користе микропроцесорски заштитни уређаји као самостални релеји или у оквиру система интегрисане заштите и управљања електраном. Сва заштитна опрема мора да ради независно од рада система управљања и система комуникације у оквиру електране.

4.8. У електрани је потребно предвидети заштиту од унутрашњих кварова која ће у случају унутрашњег квара одвојити електрану, или део електране, од остатка електроенергетског системау циљу обезбеђивања селективности заштите средњенапонских извода и очувања континуалног рада осталих корисника електроенергетског система у случају квара у електрани.

4.9. Странка има искључиво одговорност у погледу примене одговарајућих заштитних уређаја који ће обезбедити да догађаји као што су: испади, кратки спојеви, земљоспојеви, несиметрије напона и други поремећаји у ДСЕЕ не проузрокују штетно деловање на уређаје и опрему у електрани.

Заштита од унутрашњих кварова у електрани није предмет ових услова.

Управљање радом електране није предмет ових услова и дефинише се посебним уговором након изградње прикључка.

5. Рок важења документа

5.1. Рок важења ових услова је 12 месеци. Странка може тридесет дана пре истека рока важења издатих услова да поднесе захтев за продужење рока важења истих.

Уколико се странка обрати са захтевом за продужење рока важења издатих услова, након истека остављеног рока за продужење, сматраће се да је поднет захтев за издавање нових услова. Нови услови се издају према утврђеној процедури за издавање те врсте документа, у складу са тренутном електроенергетском ситуацијом.

Сагласан
Директор Сектора
планирања и инвестиција Ниш

Мирослав Пешић, дипл. ел. инж.

Директор Дирекције за
планирање и инвестиције

Александар Слијепчевић, дипл. ел. инж.

Доставити:

1. Наслову
2. Служби за енергетику ДП Ниш
3. Служби за енергетику Огранка Лесковац
4. Служби за енергетику Огранка Врање
5. Писарници

Оператор дистрибутивног система „ЕПС Дистрибуција" д.о.о.

11 000 Београд
Масарикова 1-3

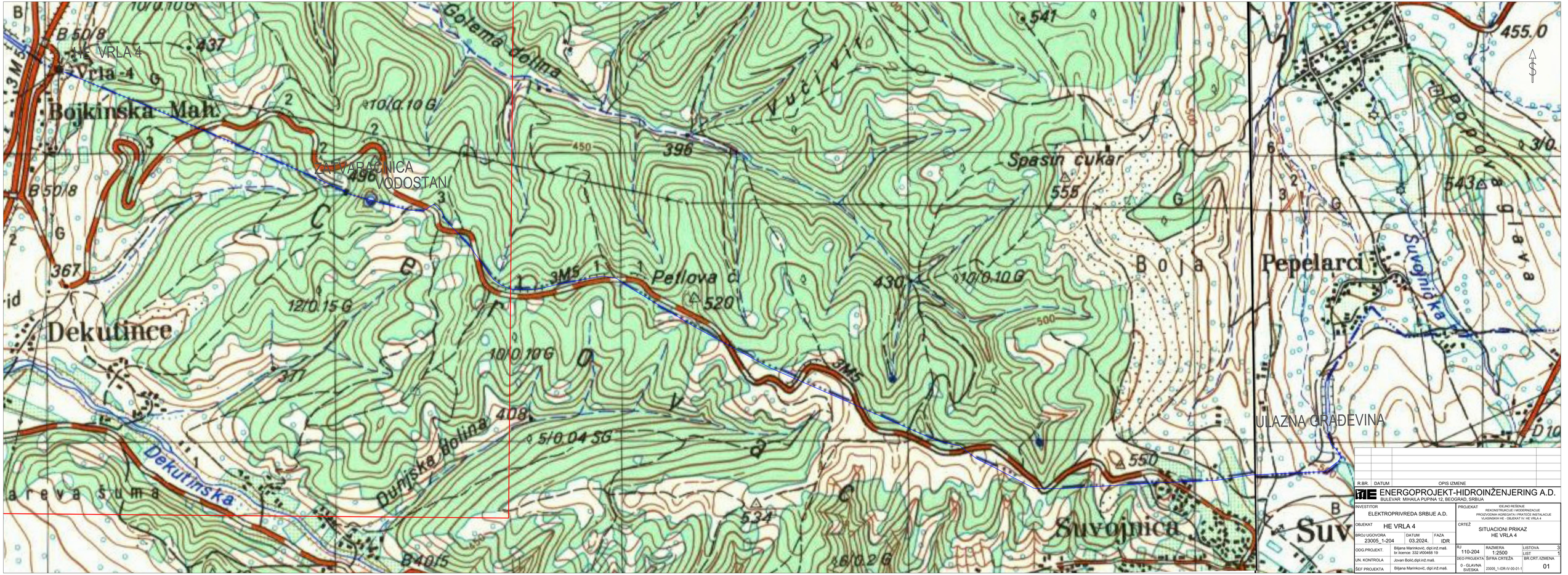
Тел: +381 11 36 16 706
Факс: +381 11 36 16 641

ПИБ: 100001378
Матични број: 07005466

0.3. GRAFIČKI PRILOZI

Spisak crteža

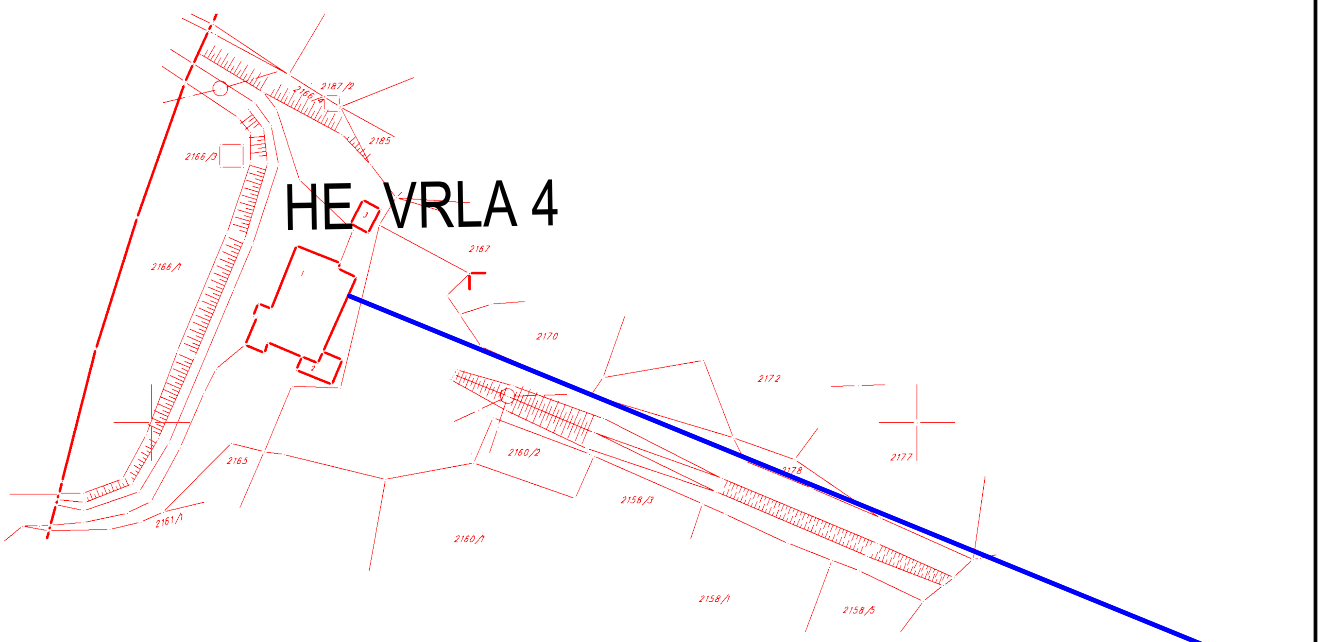
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-00-01-1
2.	KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-00-01-2
3.	KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-00-01-3
4.	VLASINSKE HE - OSNOVA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-00-02-1
5.	VLASINSKE HE - PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-00-02-2
6.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - POSTOJEĆE STANJE HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-00-03-1
7.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-00-03-2
8.	MAŠINSKA ZGRADA - POPREČNI PRESEK -POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-00-04-1
9.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 332,50 - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-00-05-1
10.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 332,50 - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-00-06-1
11.	MAŠINSKA ZGRADA – ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA - NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	23005_1-IDR-IV-00-07-1
12.	MAŠINSKA ZGRADA - ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA - NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	23005_1-IDR-IV-00-08-1
13.	GORNJA ZATVARAČNICA - POSTOJEĆE I NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-00-09-1



R.BR	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

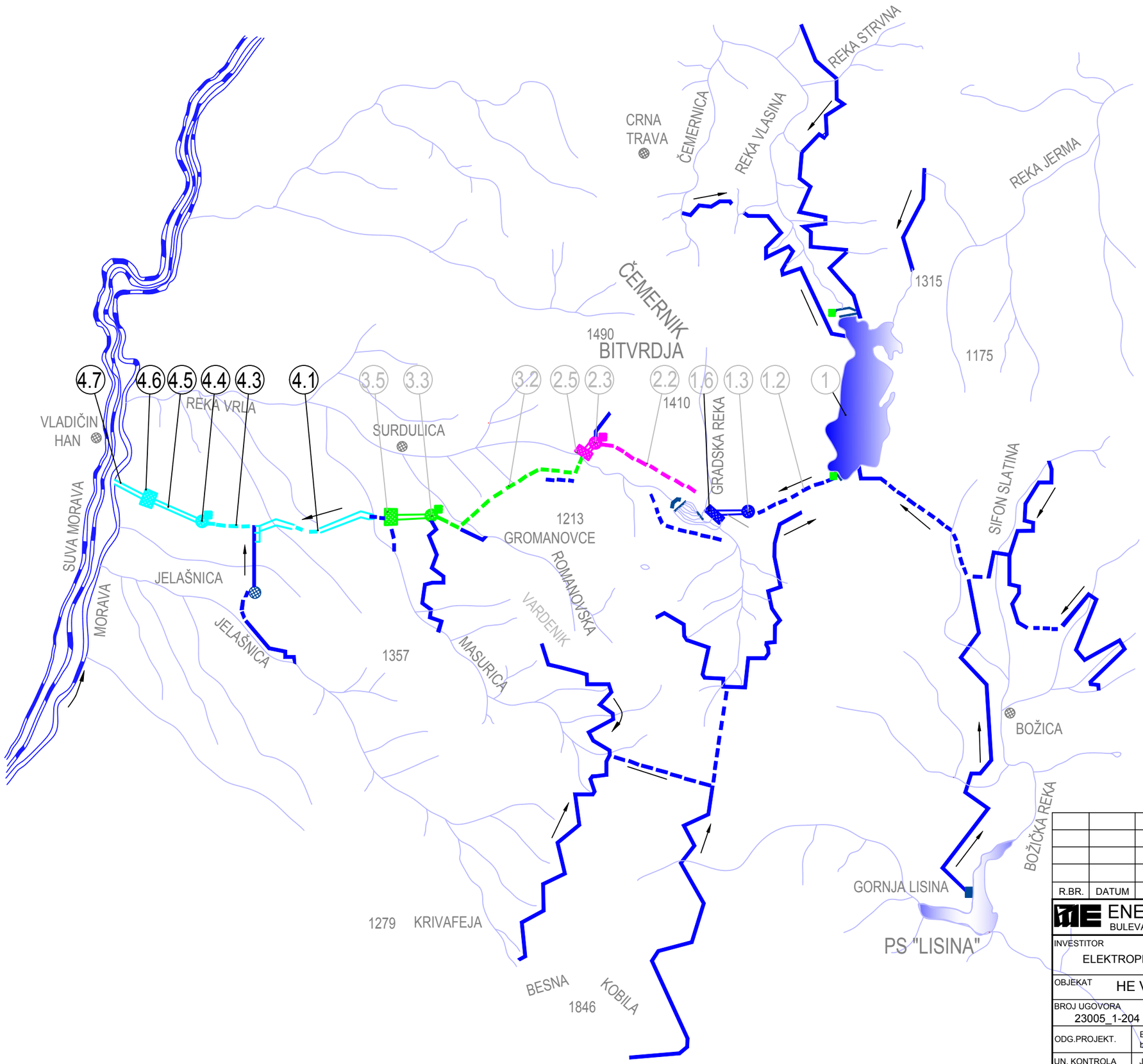
INVESTITOR	ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT	HE VRLA 4	CRTEŽ	SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 4
BROJ UGOVORA	23005_1-204	DATUM	03.2024.
		FAZA	IDR
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 M00468 19	RJ	110-204
		RAZMERA	1:2500
		LISTOVA	3
		LIST	1
UN. KONTROLA	Jovan Bošić,dipl.inž.maš.	GEO PROJEKTA	
		ŠIFRA CRTEŽA	
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	0 - GLAVNA SVESKA	23005_1-IDR-IV-00-01-1
		BR.CRT./IZMENA	01



ENERGOPROJEKT - HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
BR. UGOV. 23005_1-204	DATUM 03.2024.	RAZMERA 1:2500	CRTEŽ:	KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 4	
ODGOVORNI PROJEKAT	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19				
UNUTRAŠNJA KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		BR. CRTEŽA / IZMENA	01	LISTOVA 3
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		ŠIFRA CRTEŽA	23005_1-IDR-IV-00-01-2	LIST 2



ENERGOPROJEKT - HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
BR. UGOV. 23005_1-204	DATUM 03.2024.	RAZMERA 1:2500	CRTEŽ:	KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 4	
ODGOVORNI PROJEKAT	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19				
UNUTRAŠNJA KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		BR. CRTEŽA / IZMENA	01	LISTOVA 3
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		ŠIFRA CRTEŽA	23005_1-IDR-IV-00-01-3	LIST 3



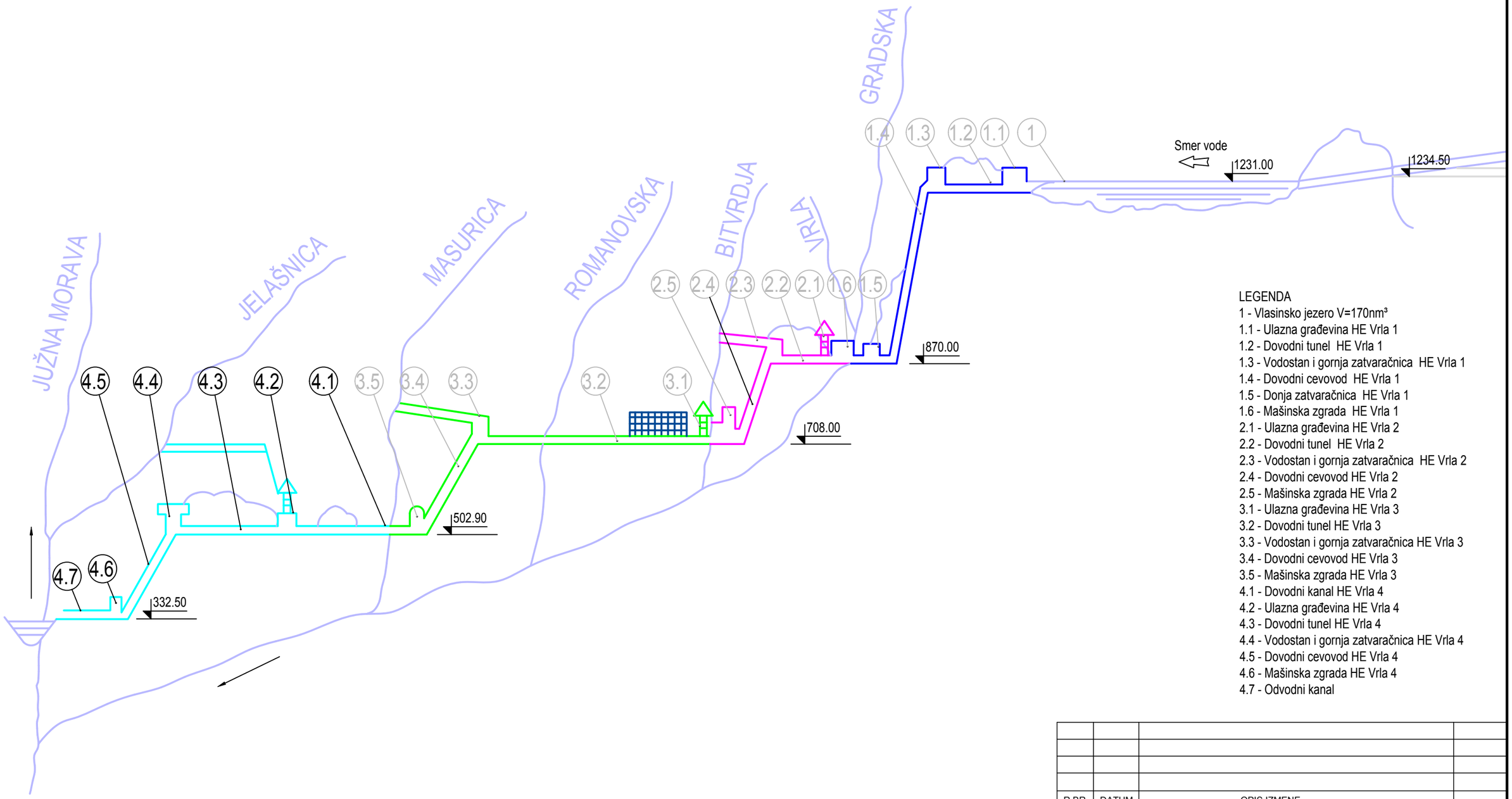
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT: HE VRLA 4			CRTEŽ: VLASINSKE HE Osnova postojeće stanje
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-02-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 02
			LISTOVA: 2
			LIST: 1



LEGENDA

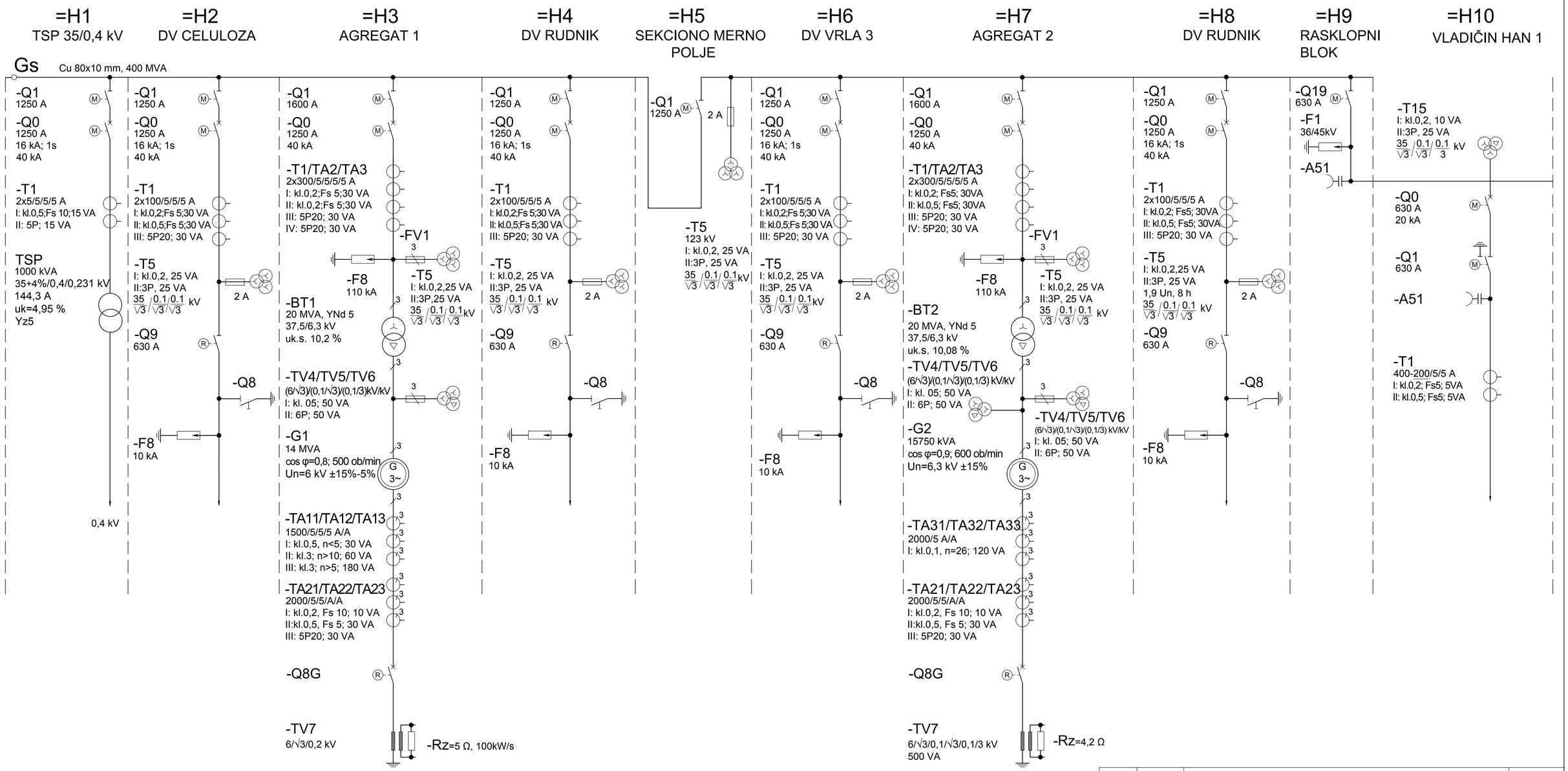
1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.			PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT: HE VRLA 4			CRTEŽ: Vlasinske HE presek postojeće stanje
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19		RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA: Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-02-2
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.			BR.CRT./IZMENA: 02

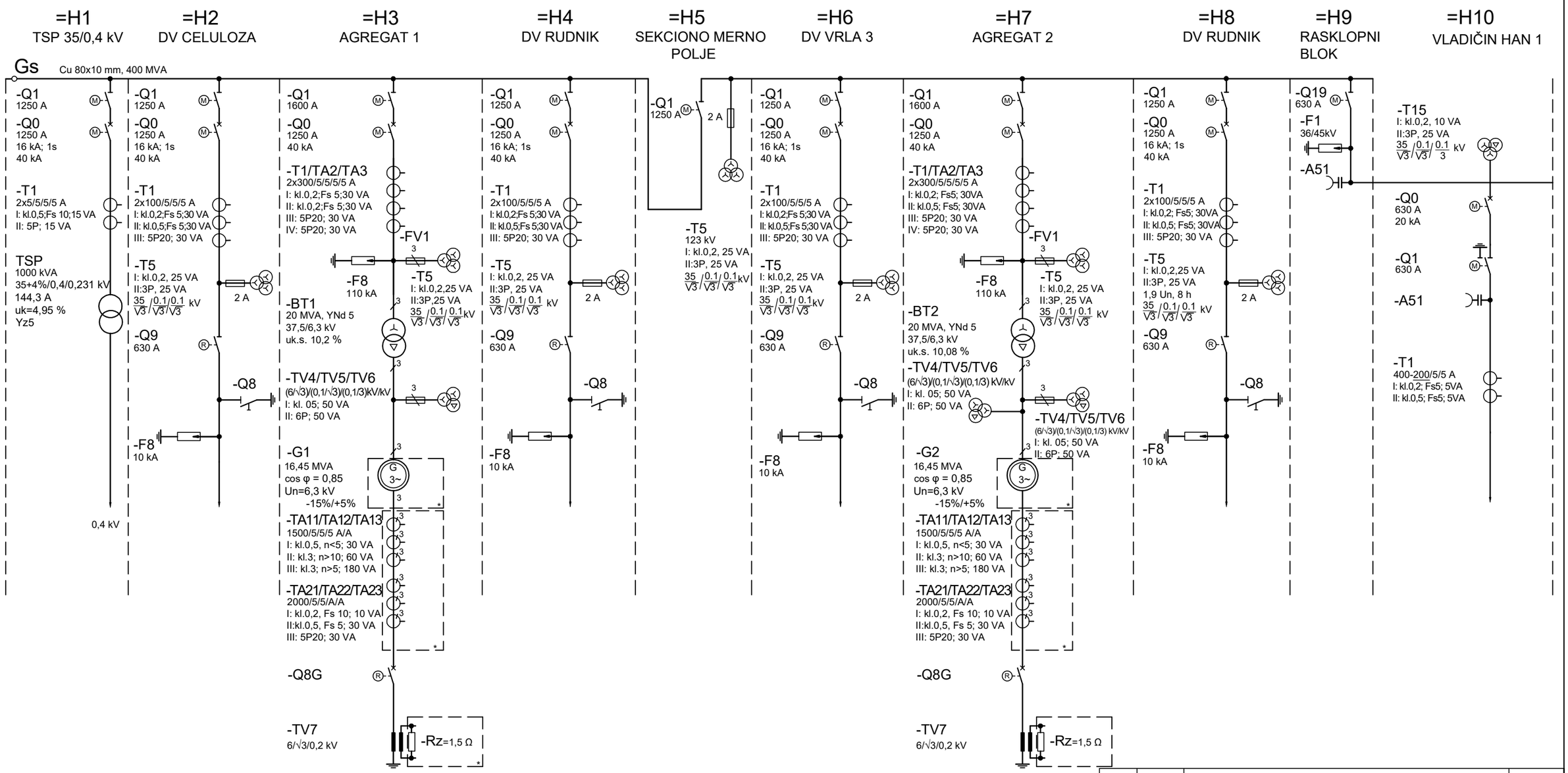
LISTOVA: 2
LIST: 2



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE POSTOJEĆE STANJE - HE "VRLA 4" -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 2 LIST: 1
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-03-1 BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



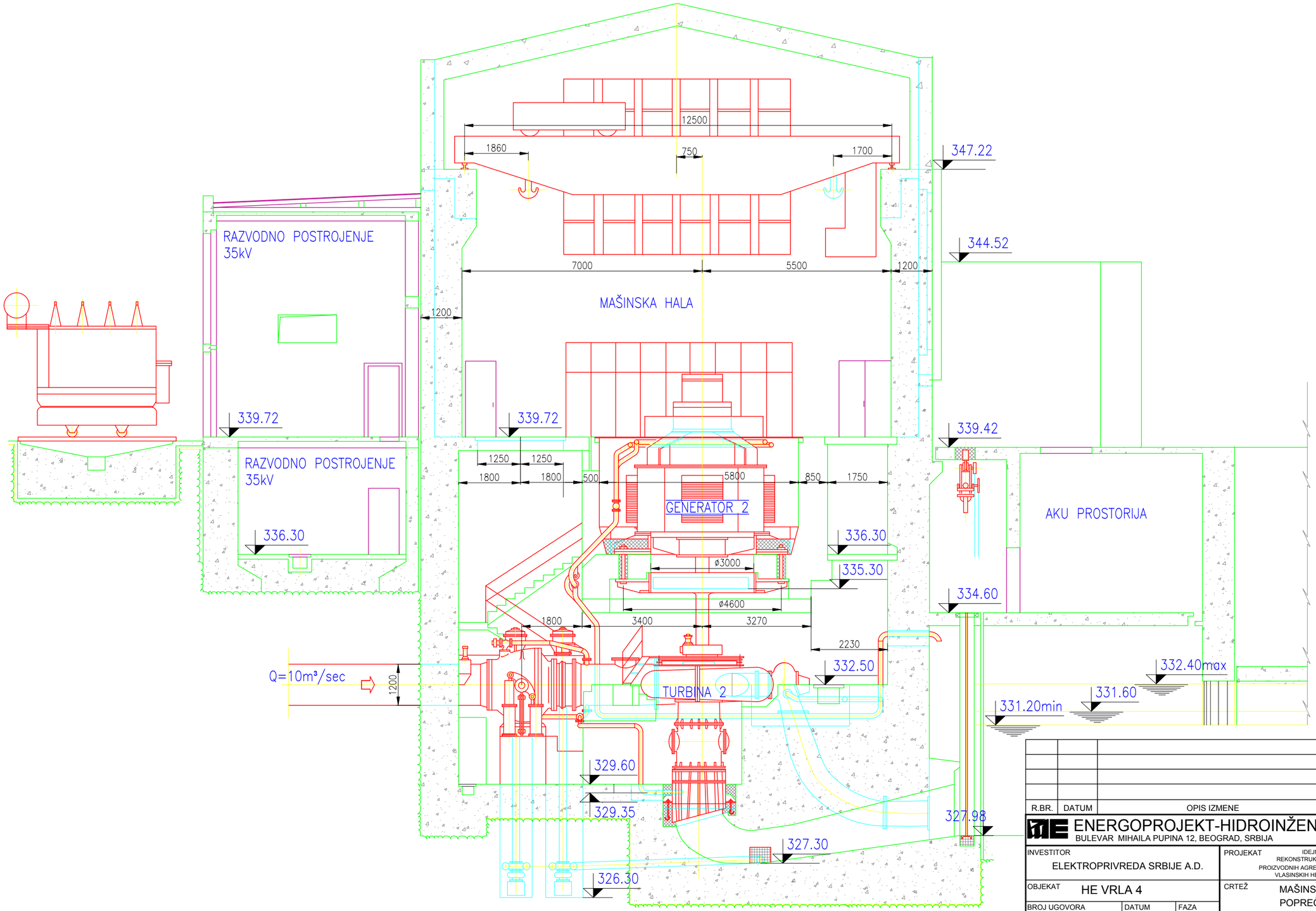
NAPOMENA:

* - NOVOPROJEKTOVANA OPREMA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204 / RAZMERA: - / LISTOVA: 2 / LIST: 2
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-03-2 / BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	



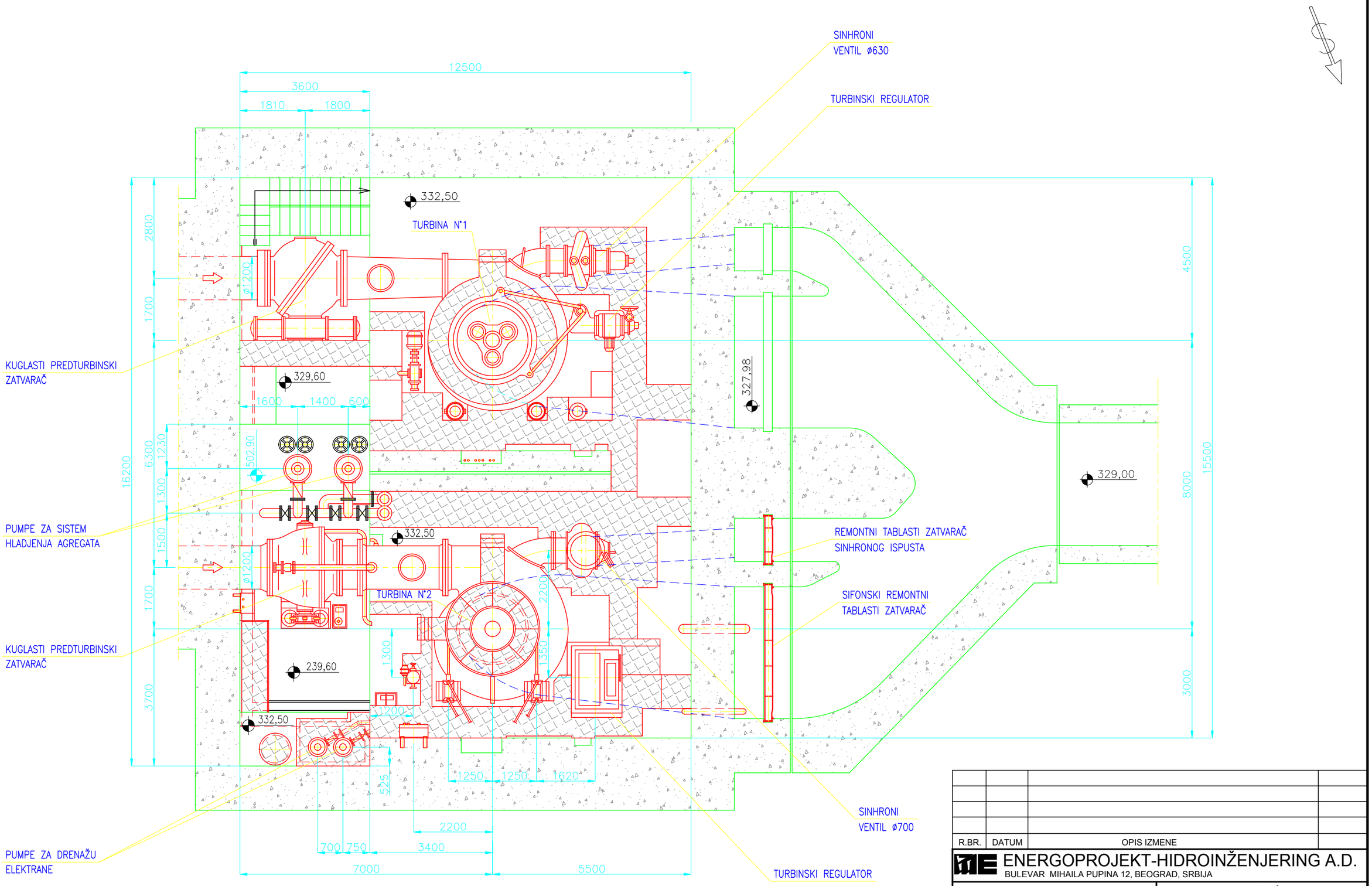
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT: HE VRLA 4	CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA POPREČNI PRESEK POSTOJEĆE STANJE

BROJ UGOVORA	DATUM	FAZA
23005_1-204	03.2024.	IDR

ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-04-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 04	

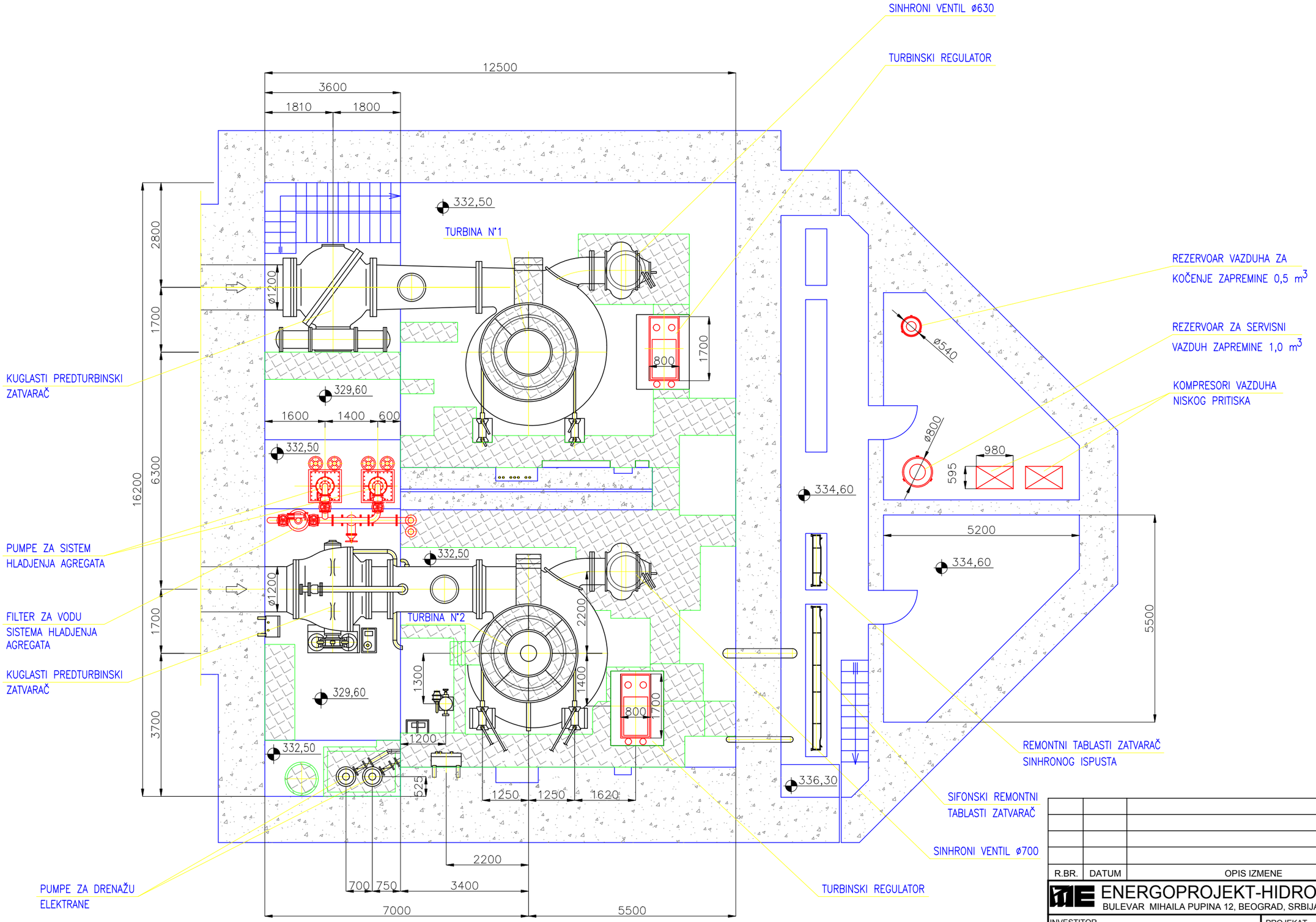


R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 332,50 POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-05-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

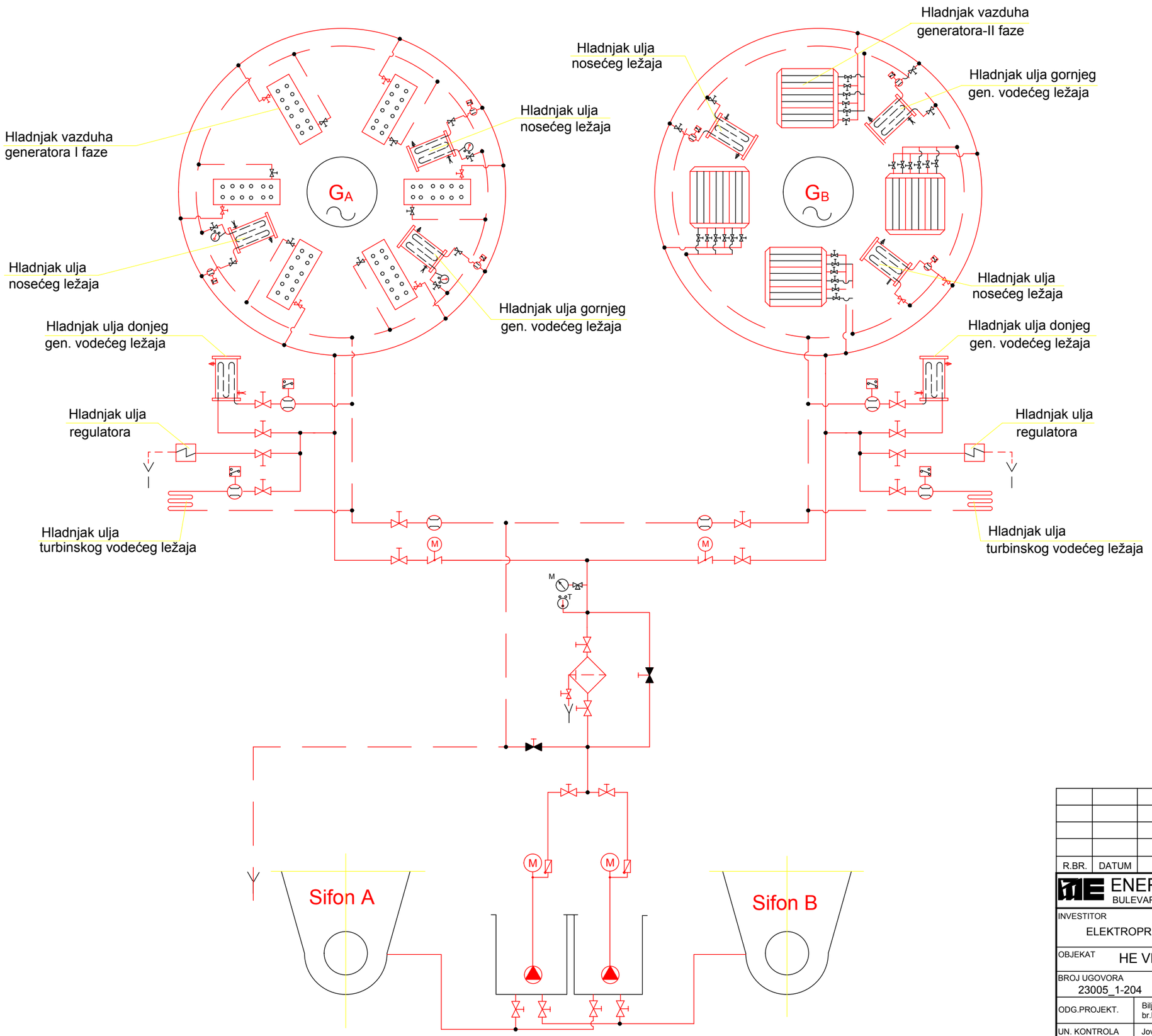
LISTOVA	1	
LIST	1	
BR.CRT./IZMENA	05	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 332,50 NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 M00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-06-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 06	



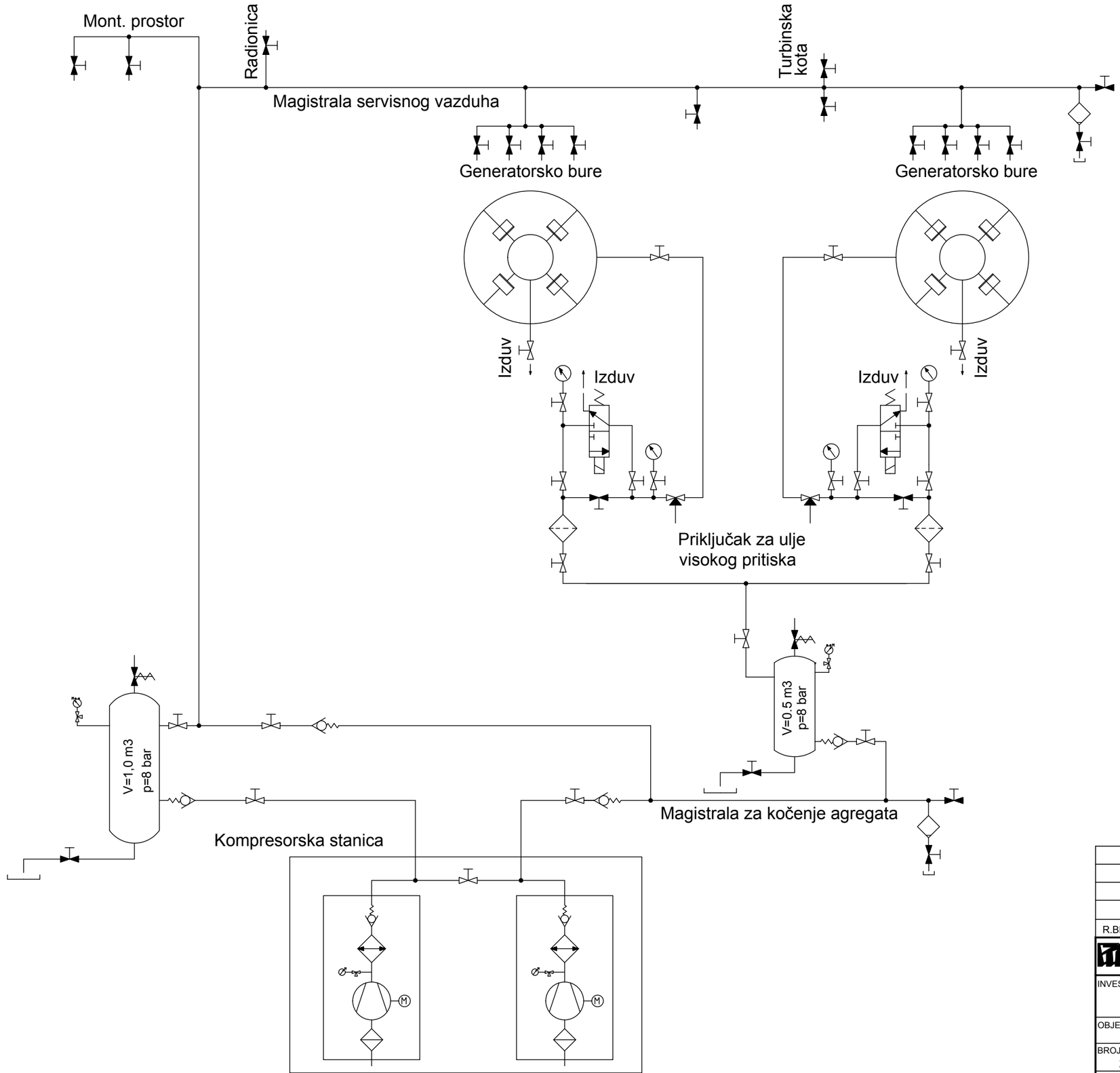
Legenda:

- Centrifugalna pumpa
- Nepovratna klapna
- Filter za vodu
- Hladnjak
- Ručni zasun
- Leptirasti zatv. na el.mot. pogon
- Indikator protoka sa el.kontaktom
- Merac protoka
- Živin termometar
- Manometar
- Izlaz u drenažu
- Hladna voda
- Upotrebljena voda

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA HLADJENJA AGREGATA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-07-1 / BR.CRT./IZMENA: 07
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



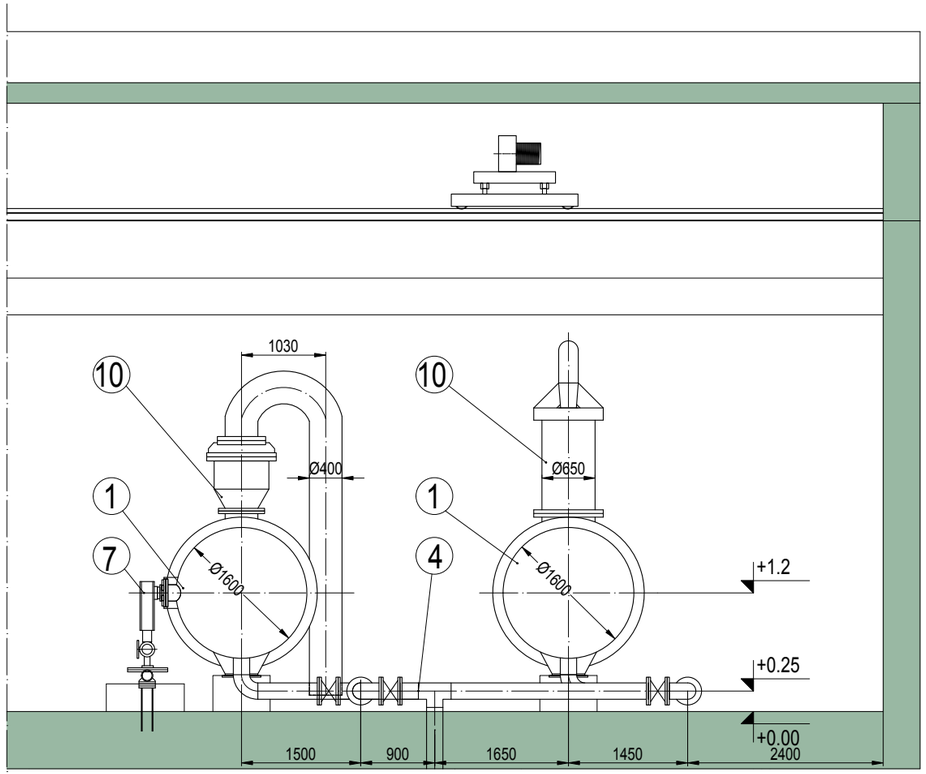
Legenda

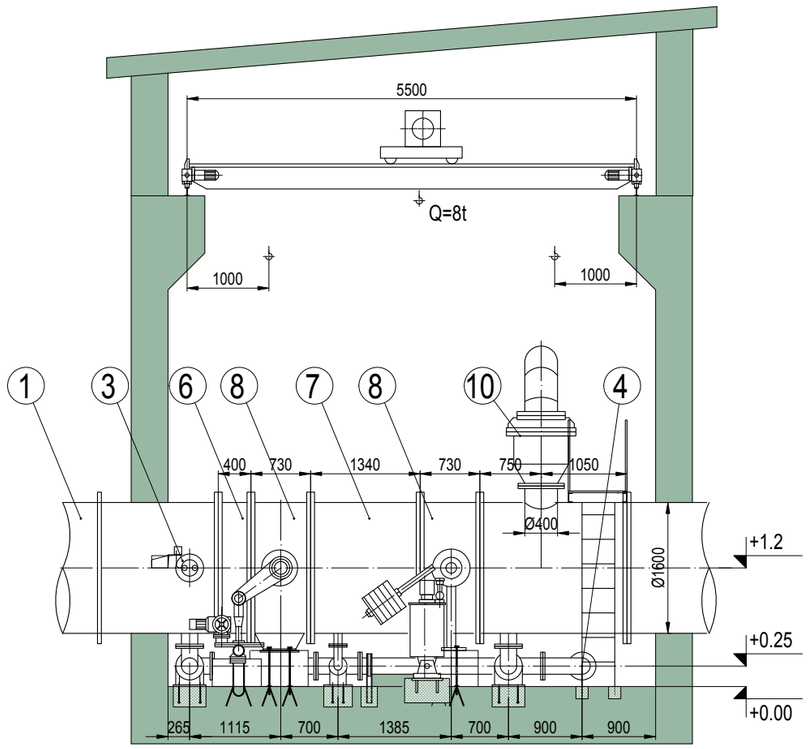
- Kompresor
- Filter (prečistač vazduha)
- Vazdušni hladnjak
- Ručni ventil
- Ručni ventil sa priklj. za pneum alate
- Nepovratni ventil
- Ventil sigurnosti
- Kondenzacioni lonac
- El. kontaktni manometar sa trakastom slavinom
- El. magnetni razvodni ventil
- Trokraki ventil

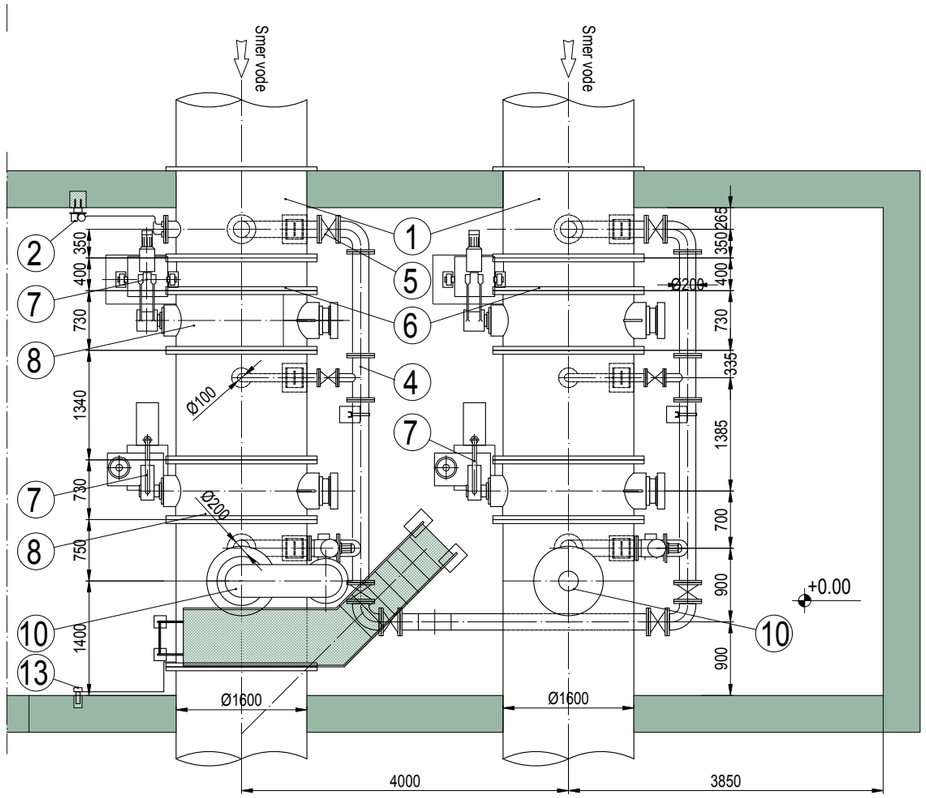
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

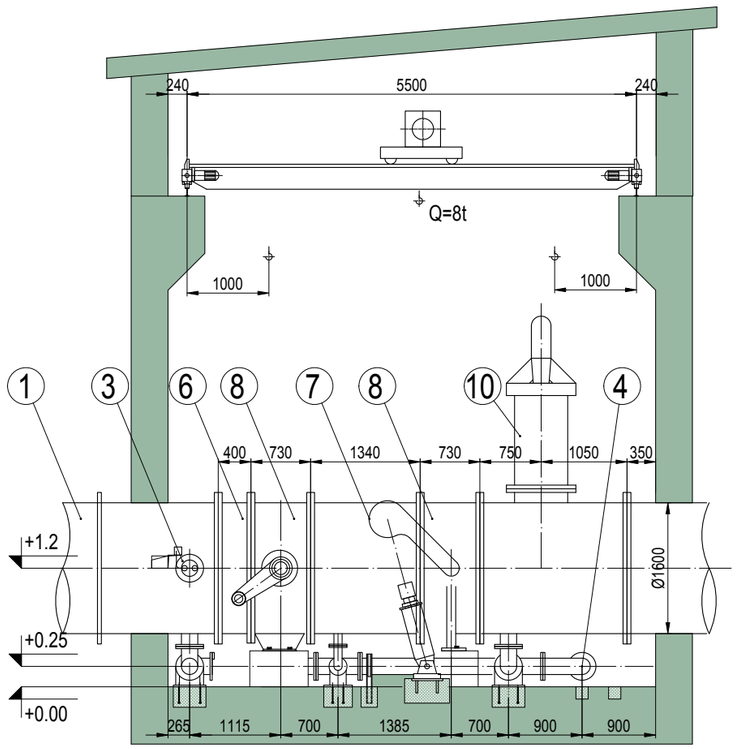
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA NOVOPROJEKTOVANO REŠENJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-08-1 / BR.CRT./IZMENA: 08
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		









LEGENDA

1. Cevovod DN1600
2. Diferencijalna zaštita
3. Priključak
4. Pražnjenje cevovoda
5. Zasun DN200
6. MDK DN1600
7. Regulacija zatvarača
8. Leptirasti zatvarač
9. Zasun DN100
10. Vazdušni ventil
11. Penjalice
12. Platforma
13. Manometar

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: GORNJA ZATVARAČNICA postojeće i novoprojektovano stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 0 - GLAVNA SVESKA	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-00-09-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 09

„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT IV: HE VRLA 4

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA



23005_1-IDR-IV-04-01

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024.

1.1. NASLOVNA STRANA DELA IDEJNOG REŠENJA

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT IV: HE VRLA 4

4- PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:	„„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 4, na katastarskoj parceli br. 2166/1 katastarska opština Polom, i br. 501 katastarska opština Dekutince, u mestu Vladičin Han
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Oznaka i naziv dela projekta:	4– Projekat elektroenergetskih instalacija
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine
Odgovorno lice projektanta:	mr Bratislav Stišović, dipl. inž. Direktor
Potpis:	
Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.el.inž
Broj licence	350 I 436 10
Potpis:	
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-IV-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.2. SADRŽAJ DELA IDEJNOG REŠENJA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. Naslovna strana dela Idejnog rešenja

1.2. Sadržaj dela Idejnog rešenja

1.3. Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4 Izjava odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4a. Legenda projekta

1.4b. Saglasnost Stručnog Saveta Energoprojekt-Hidrinženjering a.d.

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu dokumenta

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 4, br. kat. parc. 2166/1 KO Polom, i br. kat. parc. 501 KO Dekutince, u mestu Vladičin Han

određuje se:

Todora Lazić, dipl.el.inž. Licenca br. 350 I 436 10

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine.
Odgovorno lice/zastupnik:	mr. Bratislav Stišović, dipl.inž., direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-IV-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Odgovorni projektanti Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE: HE Vrla 4, na katastarskoj parceli br. 2166/1 katastarska opština Polom, i br. 501 katastarska opština Dekutince, u mestu Vladičin Han

Todora Lazić, diplomirani elektrotehnički inženjer

I Z J A V LJ U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:	Todora Lazić, dipl.inž.el.
Broj licence:	350 I 436 10
Potpis:	
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-IV-04-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4a. LEGENDA PROJEKTA

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT IV: HE VRLA 4

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

izrađena je u ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 23005_1 zaključenom sa ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D., ul. Balkanska 13, Beograd

UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19
ODGOVORNI PROJEKTANT:	Todora Lazić, dipl.inž.el. Licenca br. 350 I 436 10
VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	Nenad Lazić, dipl.inž.el Licenca br. 350 H 463 09

1.4b. SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na svojoj 012/2024. sednici održanoj dana 20.03.2024. Stručni savet ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT III: HE VRLA 3

4 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

PREDSEDAVAJUĆI STRUČNOG SAVETA

dr Beličević Vladimir, dipl.inž.

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 UVOD 3

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana 3

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE 5

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće oreme za Vlasinske HE 9

2 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA 10

2.1 Proizvodni agregati 10

2.2 Sistem pobude generatora 11

2.3 Oprema generatorskog napona 11

2.4 Sopstvena potrošnja elektrane 12

2.5 Sistem električnih zaštita 12

2.6 Sistemi upravljanja agregatima i elektranama 12

2.7 Sistemi trajnog praćenja stanja agregata 13

2.8 Oprema za merenje hidrauličkih veličina 13

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORACUN IZBORA NOVIH GENERATORA – HE VRLA 4 15

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNICKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE – HE VRLA 4 16

3 PREDMER I PREDRACUN RADOVA I OPREME 18

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEZA 22

1 UVOD

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero sa dovodnim kanalima, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2 ,3, 4 i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1, 2, 3, 4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje.

U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata (u HE Vrla 1 dva agregata sa Pelton turbinom a u HE Vrla 2, 3, 4 po jedan agregat sa Fransis turbinom), prateća i pomoćna oprema agregata i elektrane, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje Vlasinskih HE, locirano u krugu HE Vrla 3, preko koga su Vlasinske HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1, 2, 3, 4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107miliona m^3, dok HE Vrla 2, 3, 4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje voda čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hiljada m^3, i za svoj rad, u najvećoj meri, koriste vodu koja dolazi iz prethodne elektrane ali takođe i vode iz međudotoka tj. reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske reke (HE Vrla 3) i Masuričke reke (HE Vrla 3 i 4). Voda se nakon prolaska kroz sve elekrane, na kraju odvodi u reku Južnu Moravu.

Ukupan bruto pad između kote Vlasinskog jezera (1213,00 m) i reke Južne morave (332,50 m), raspoređen je između elektrana, tako da su bruto padovi elektrana sledeći: HE Vrla 1 - 333,0 m, HE Vrla 2 – 158,0 m, HE Vrla 3 - 206,4 m i HE Vrla 4 - 171,1 m.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za I-fazu i 10 m^3/s za II- fazu.

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 56,9 MW, a druge faze 71,8 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 128,7 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW svaki.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Srednji godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

a) Vlasinsko jezero

Izgradnjom nasute brane, visine 31m, nizvodno od izvora reke Vlasine, formirano je današnje Jezero. Dužine je 10 km, a širina dostiže i 2 km. Ukupna zapremina Jezera je 163 miliona kubnih metara, od čega je 56 miliona nekorisna zapremina (mrtav prostor), a 107 miliona kubnih metara korisna zapremina, čija je energetska vrednost 200 GWh.

Brana je nasuta. Visina nad terenom na uzvodnoj strani je 25,7 m. Na brani se nalazi ispust, snabdeven sa dva zatvarača, ručnog pogona. Propusna moć ovog ispusta je 17 m^3 u sekundi i njime se može ispustiti i voda iz mrtvog prostora Jezera.

Preliv brane je na koti 1,213 m, što znači da je to i maksimalna kota, mada se ona može podići za oko 3 m. Najniža kota, pri kojoj je još uvek moguće uzimati vodu iz Jezera za rad elektrana je 1.204,10 m.

Pri maksimalnoj koti, nivo jezera ima 16,5 km^2, a pri najmanjoj 5,6 km^2. Podizanjem kote preliva za 3 m, Jezero je dobilo površinu od oko 20 km^2, a korisna zapremina bi se povećala za 55 miliona metara kubnih, odnosno, energetska vrednost porasla od 200 na oko 300 GWh.

b) Dovodni kanali i tuneli

Godišnje u jezero dotiče oko 60 miliona kubnih metara vode. Ova voda dolazi:

- iz sopstvenog sliva 18 900 000 m^3
- kanalom Strvna 11 300 000 m^3
- kanalom Čemernik 10 000 000 m^3
- kanalom Božica 17 300 000 m^3
- kanalom Jerma 2 500 000 m^3

Ukupna površina sliva kanala je 97,5 km^2, a sopstvenog sliva 50 km^2. Celokupno slivno područje je oko 150 km^2. Ukupna dužina dovoda je 65 km (60,5 km su kanali, a 4,5 km tuneli). Prosečno, godišnje padavine iznose oko 900 mm. Najviše taloga padne u zimskim i prolećnim mesecima – preko 60% od ukupnih godišnjih padavina.

Osmatranje dotoka voda vrši se na vodomernim stanicama, koje nalaze na ulazku kanala u Jezero. Svakodnevno se vrši još i merenje padavina, merenje temperature, isparenja, kao i kota nivoa Jezera.

Prva Vlasinska centrala – HE Vrla 1, koristi vode samo iz Vlasinskog jezera. Voda se iz jezera vodi otvornim kanalom trapezastog preseka, obloženog kamenom, dužine 660m do ulazne građevine. Na ulazu u ovu građevinu smeštene su rešetke, a unutra je zatvaračnica sa leptirastim zatvaračem, otpočnim vodom za punjenje tunela i ventilom za odvazdušavanje.

Od zatvaračnice na ulaznoj građevini počinje tunel prečnika 2,75 m i dužine 2,1 km, obložen betonom. Pri kraju tunela je vodostan šahtnog tipa, prečnika 5 m i visine 34,85 m. Vodostan ima donju komoru, dužine 35 m i prigušivač. U okviru II faze izgrađena je i gornja komora.

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE

a) HE Vrla 1

HE Vrla 1 se nalazi na mestu uliva Gradskog potoka u reku Vrla, na nadmorskoj visini od 882 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, koja se preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda dovodi do turbina u mašinskoj zgradi.

Nakon prolaska kroz turbine voda se odvodnim kanalom dužine 40 m odvodi u akumulaciju HE Vrla 2.

Na ulaznoj građevini ugrađena je gruba rešetka, fina rešetka sa čistilicom i leptirasti zatvarač prečnika 2800 mm sa hidrauličkim pogonom.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 2144 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se cilindrični vodostan prečnika 5 m i visine 27,7 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Iza zatvaračnice cevovodi se prostiru prema mašinskoj zgradi paralelno prateći kotu terena. Cevovodi su ukopani a poslednjih 210 m je slobodno položeno u kosoj i horizontalnoj galeriji ispred mašinske zgrade, u kojoj se se svaki od dva cevovoda račva na još po dva cevovoda tako da se na kraju četiri cevovoda završaju na predturbinskim kuglastim zatvaračima, sa osom na koti 864,00 m.

Cevovodi su duž trase opremljeni dilatacijama i ankernim blokovima.

Ukupna dužina cevovoda je 1325 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase, od 1600 do 1400 mm i završnog 900mm a takođe i njihove debljine zidova od početne 10 mm do završne 22 mm.

Mašinska zgrada HE Vrla 1 je podzemna, potkovičastog oblika, širine 13,6 m, visine 27,0 m i dužine 68 m. Pristup u mašinsku zgradu je obezbeđen galerijom dužine 68m koja počinje sa platoa ispred elektrane na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena četiri vertikalna agregata sa pelton turbinama, jedan kućni agregat sa horizontalnom pelton turbinom snage 750 kVA, komanda elektrane, RP 10kV, uređaji za klimatizaciju i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou ispred elektrane smestena su četiri blok TR 110kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbine I-faze (1A,1B) su 4 m^3/s, a kroz turbine II-faze (1C,1D) su 5 m^3/s.

Snaga jednog agregata I-faze je 11,2 MW a II-faze 13,1 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 1 iznosi 48,6 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 1 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 95 GWh. "Preradom" jednog kubika vode iz Vlasinskog jezera, agregati „Vrle 1" daju 0,74 kWh električne eneregije.

b) HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1500 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

c) HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od

2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

d) HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m.

Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

e) PAP Lisina

Funkcija PAP Lisina je prepumpavanje voda iz Lisinskog u Vlasinsko jezero.

PAP "Lisina" čine akumulacija "Lisina", dovodni organi (zahvat i dovodni tunel reke Ljubate), mašinska zgrada sa elektromašinskom opremom, potisni cevovod pumpi, izlivna galerija i odvodni organi do Vlasinskog jezera (cevovodi i sifoni).

Akumulacija "Lisina" formirana je izgradnjom nasute brane na sastavu reka Božica i Lisina, i ima korisnu zapreminu od 7,5 miliona kubnih metara.

Mašinska zgrada PAP Lisina je podzemna, oblika flaše, prečnika 12,0 m, visine 80 m. Pristup u mašinsku zgradu je sa platoa na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, komanda elektrane, tri fazna TR 110 kV, kućni TR 35 kV, RP 10kV.

Na platou pored PS smesteno je RP 110 i 35 kV.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Snaga trofaznih sinhronih motora pumpi je 13,5 MW.

Godišnje se u proseku prepumpa 75 miliona m³ vode, i pri tome se utroši 75 miliona kWh.

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće oreme za Vlasinske HE

„Energoprojekt – Hidroinženjering“ iz Beograda je u periodu od 2006. do 2012. godine uradio Idejni projekat revitalizacije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE. Tehnička rešenja prikazana u tom projektu urađena su u skladu sa zahtevima projektnog zadatka, a koji su proistekli iz prethodno usvojenih dokumenata:

- Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE, koja je usvojena 2004. godine;
- Osnovne postavke rekonstrukcije elektromašinske opreme, koja je usvojena 2002. godine.

Međutim, s obzirom da su se u međuvremenu, od 2006. do 2023. godine, promenila polazna gledišta po pitanju obima zahvata na opremi, 2016.godine i 2022.godine je urađen Aktuelizovani Idejni projekat rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE, pri čemu je Projektant imao u vidu sledeće:

- Da su Vlasinske HE, u periodu od 2007. do 2023. godine, iz potreba da ispune pouzdan rad opreme, u značajnom obimu izvršile revitalizaciju na pojedinoj opremi, pre svega na elektro opremi (razvodno postrojenje 110 kV, zaštite, sopstvena potrošnja, itd.);
- Da se, na osnovu iskustava stečenih tokom revitvlizacije HE „Ovčar Banja“ i HE „Međuvršje“, HE „Bajina Bašta“ i HE „Đerdap 1“, pokazalo kao povoljnije rešenje da se prednost da ugradnji nove opreme u odnosu na rekonstrukciju i adaptaciju postojeće, te da se, tamo gde je to moguće, zamene i ubetonirani delovi opreme.

Razlozi koji idu u prilog stanovištu za ugradnju nove opreme mogu da se opravdaju kroz sledeće:

- Smanjena mogućnost pojave nepredviđenih/neplaniranih dodatnih radova;
- Kraći rok za izvođenje radova;
- Mogućnost egzaktno definisane garancije na ugrađenu opremu;
- Beznačajno povećanje troškova u odnosu na pozitivne efekte.

Prilikom izrade ovog Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, Projektant se pridržavao zahteva iz usvojenog navedenog Aktuelizovanog idejnog projekta, zakonskih propisa, domaćih i međunarodnih standarda, pri čemu su primenjivana iskustva u projektovanju opreme i instalacija sličnih namena.

Idejno rešenje se odnosi na rekonstrukciju i modernizaciju glavne opreme Vlasinskih HE i odgovarajuće građevinske radove vezane za zamenu iste.

2 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Obim rekonstrukcije i modernizacije opreme potreban radi dobijanja veće snage i proizvodnje, odnosno osposobljavanja postrojenja za sledeći vek eksploatacije i prilagođavanje novonastalim okolnostima usled reorganizacije, a koji su obrađeni Idejnim rešenjem čine sledeći delovi opreme, odnosno postrojenja:

- Generatori sa pobudom
- Oprema generatorskog napona
- Blok transformatori
- Razvodno postrojenje 110 kV
- Regulacioni transformator
- Sopstvena potrošnja
- Upravljanje i zaštita

2.1 Proizvodni agregati

Projektom je predviđena zamena generatora novim sledećih karakteristika:

Generatori na HE Vrla 4:

- Nazivna snaga: 16,45 MVA;
- Nazivni napon: 6,3 kV;
- Opseg regulacije napona: -15%/+5%;
- Nazivna frekvencija: 50 Hz;
- Nazivni faktor snage: 0,85ind/0,95kap;
- Stepen korisnog dejstva: ≥0,975;
- Nazivni broj obrtaja: usklađen sa br. obrtaja turbine;

Agregati na HE Vrla 4 će i nakon rekonstrukcije imati:

- Kombinovani (radijalno – aksijalni) ležaj u gornjem krstu generatora;
- Vodeći (radijalni) ležaj u donjem krstu generatora;
- Turbinski vodeći ležaj.

Generatori će biti opremljeni sa svim pomoćnim sistemima i uređajima potrebnim za rad, održavanje i montažu, kao što su:

- Sistem za hlađenje generatora;
- Sistem za mehaničko kočenje agregata i podizanje rotora;
- Oprema za merenje i nadzor;
- Grejači generatora;
- Monitoring sistemi agregata (monitoring vibracija agregata, monitoring vazdušnog zazora i monitoring parcijalnih pražnjenja);

- Specijalni i drugi alati (alat za nošenje rotora, alat za nošenje statora, specijalna užad i sajle za demontažno/montažne radove, postolje za montažu rotora, alat za održavanje i slično).

2.2 Sistem pobude generatora

Postojeći sistem pobude je statički, novije generacije i dimenzionisan je za moguće povećanje snage generatora od 10%, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju sistema na nove generatore, podešavanje parametara, ispitivanje i puštanje u pogon.

Sistem pobude je projektovan i izveden tako da ispuni sve tehničke zahteve za povećanjem snage budućih generatora.

Dimenzionisanje novog sistema pobude je izvršeno na osnovu parametara sadašnjih generatora, koji su uvećani za 10% zbog očekivanog povećana struje pobude, a usled povećanja snage generatora nakon njihove rekonstrukcije, kao i dodatnog uvećanja struje pobude za još 10% radi dimenzionisanja maksimalne trajne struje pobude.

Nakon zamene postojećih agregata, potrebno je izvršiti sledeće:

- povezivanje sistema pobude na pobudni namotaj generatora,
- podešavanje parametara upravljačkog bloka sistema,
- sva potrebna ispitivanja sistema pobude i
- ponovno puštanje sistema u pogon.

2.3 Oprema generatorskog napona

Uzimajući u obzir nazivne struje novih generatora na svim elektranama Vlasinskih HE, odnosno na HE Vrla 4 (1375A), zaključujemo da postojeće šinske veze na svim objektima po svojim karakteristikama i tabličnim vrednostima trajno dozvoljenih struja zadovoljavaju uslove nakon rekonstrukcije proizvodnih agregata na objektima.

Kao što je već napomenuto u opisu postojećeg stanja, merni transformatori na izvodima generatora i u zvezdištu su zamenjeni (ili je njihova zamena u proceduri), kao i uređaji zaštite i merni pretvarači u sklopu komandnih tabli agregata, pa će merni transformatori ostati u funkciji i nakon rekonstrukcije agregata.

Na svim agregatima na HE Vrla 4, biće zamenjeni otpornici u zvezdištu generatora, novim. Visokoomsko uzemljenje zvezdišta generatora većih snaga (≥10MW) ograničava struju zemljospoja na vrednost od 10A koja nije opasna za statorski paket limova, tako da jedan zemljospoj nije opasan, ali zbog opasnosti od drugog zemljospoja zahteva se brzo isključenje generatora.

Iz razloga uniformisanja opreme na Vlasinskim HE usvaja se vrednost od 450Ω za otpornike za direktno uzemljenje zvezdišta, odnosno vrednost od 1,5 Ω za otpornike koji se povezuju u kolo

sekundara naponskog mernog transformatora, preko čijeg primarnog namotaja se uzemljuje zvezdište generatora.

2.4 Sopstvena potrošnja elektrane

Razvod napona 0,4kV

Projektom je predviđena rekonstrukcija glavnog razvoda 0,4kV i kablovi na HE Vrla 4, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata i pomoćnih pogona na nivou elektrane, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača na nivou elektrane.

Za potrebe napajanja novih potrošača pomoćnih pogona agregata je predviđena rekonstrukcija podrazvoda 0,4kV u komandnim tablama agregata i kablovi na HE Vrla 4, s ciljem sigurnog i propisnog napajanja budućih potrošača. Ovi radovi se ogledaju u zameni ili dodavanju zaštitnih uređaja za zaštitu izvoda ka potrošačima koji će biti ugrađeni tokom rekonstrukcije agregata, kao i polaganje i povezivanje novih kablova od glavnog razvoda do novih potrošača agregata.

Izvori i razvod napona 220Vjss

Projektom je predviđena ugradnja novih aku baterija na objektu HE Vrla 4.

2.5 Sistem električnih zaštita

Postojeći sistemi električnih zaštita agregata, transformatora, razvodnih postrojenja su numerički, novije generacije, tako da su projektom predviđeni radovi na podešavanju parametara zaštitnih funkcija, ispitivanje i puštanje u pogon.

Prema savremenim tehničkim rešenjima zaštita agregata ove snage realizuju sa dva nezavisna i redundantna sistema sa multifunkcionalnim mikroprocesorskim uređajima (sistem glavnih i sistem rezervnih zaštita).

Zaštitni sistemi koji su u funkciji, ili je njihova implementacija u proceduri na HE Vrla 4, zadovoljavaju sve tehničke preporuke i standarde za postrojenja ovog tipa i naponskih nivoa.

Iz tog razloga projektom nisu predviđeni radovi na zameni ili rekonstrukciji postojećih sistema i opremi električnih zaštita generatora, blok transformatora, sabirnica u razvodnom postrojenju i dalekovoda.

Zamenom generatora novim povećane snage, što je i predviđeno ovim Idejnim rešenjem, menjaju se parametri kojima se računaju i definišu pragovi reagovanja određenih zaštitnih funkcija, pa je potrebno, prilikom puštanja novog generatora u pogon, izvršiti podešavanje uređaja prema novim proračunatim vrednostima.

2.6 Sistemi upravljanja agregatima i elektranama

Postojeća oprema upravljanja agregatom i elektranom je savremena, tako da su projektom predviđeni radovi na povezivanju nove preme agregata za potrebe signalizacije i upravljanja, podešavanju parametara i softvera SCADA sistema, ispitivanje i puštanje u pogon.

2.7 Sistemi trajnog praćenja stanja agregata

Tokom zamene postojećih agregata, projektom je predviđena:

- instalacija opreme monitoringa vibracija agregata,
- instalacija opreme monitoringa vazdušnog zazora između rotora i statora generatora,
- instalacija opreme monitoringa parcijalnih pražnjenja generatora,

kao i ispitivanje i puštanje u pogon nove opreme.

2.8 Oprema za merenje hidrauličkih veličina

Projektom je predviđena ugradnja merne opreme (senzora, pretvarača signala, napojnih elemenata i dr.) za merenje sledećih hidrauličkih veličina:

- Merenje nivoa vode u vodostanu,
- Merenje protoka kroz turbinu 1 i 2, po metodi Winter-Kenedy,
- Monitoring pucanja cevovoda.
- Merenje nivoa vode na izlazu iz sifona (donja voda), na dovodu Masurica (iza HE Vrla 3), u zbirnom kanalu ka HE Vrla 4, i u vodostanu.

Signali sa merne opreme se uvode u SCADA sistem na nivou elektrane.

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH GENERATORA – HE VRLA 4

Snage generatora u HE Vrla 4 izabrane su prema nominalnim vrednostima snaga na vratilima turbina.

Nazivna prividna snaga novog generatora je izračunata na osnovu nominalne snage turbine, usvojene vrednosti za stepen korisnosti generatora od , i vrednosti za faktor snage generatora od definisane u Uslovima za projektovanje izdatim od strane ODSa, tako da nazivna prividna snaga rekonstruisanog/novog generatora iznosi:

$$S_{rG} = \frac{P_{Tnom} \cdot \eta_G}{\cos\varphi} = \frac{14{,}10 \cdot 0{,}975}{0{,}85} = 16{,}17\,\text{MVA}.$$

Na osnovu ovih podataka, odnosno saglasno snazi turbine i vrednosti nazivnog faktora snage, kao usvojenog i nazivnog stepena korisnosti generatora, usvaja se nazivna prividna snaga od 16,45 MVA, kao realno moguća vrednost za snagu generatora na HE Vrla 4.

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE – HE VRLA 4

HE Vrla 4	
- Položaj	Nedaleko od Vladičinog Hana
- Reka	Masurica
- Lokacija	uz auto-put “Bratsvo-jedinstvo”
- Srednji mesečni i godišnji proticaji Qsr sa korigovanim modelom na bazi proizvedene energije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova	6,11 m^3/s
- Godišnji protok kroz elektranu	106 x $10^6 m^3$
- Tip elektrane	Akumulaciono-derivaciona
Godina puštanja u rad:	
• Agregat „A“	1958.god.
• Agregat „B“	1975.god.
- Maksimalna kota uspora	503,60 mnm
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10
- Instalisana snaga (MW)	1x11,39 1x13,38 Ukupno 24,77 MW
- Brzina obrtanja agregata (o/min)	500 600
- Bruto pad	171,1m
- Srednja godišnja proizvodnja	63461 MWh
- Srednja godišnja potrošnja	-
- Prosečna godišnja proizvodnja	63 x 10^6 kWh
Prosečno godišnje angažovanje agregata: Vreme (h) / broj startova	
• Agregat „A“	3250/249
• Agregat „B“	4201/343
Brana:	-
Akumulacija:	
- Zapremina akumulacije - korisna	0,103x $10^6 m^3$
Dužina derivacije:	
• Tuneli+kanali	3589 + 1000 m
• Cevovod	2x1095 m
Vodostan:	
- Vrsta	Šahtni, neprelivni sa prigušivačima od metalnih ploča u dnu diferencijalnog tipa sa nadzemnim rezervoarom.

- Prečnici šahtova	4 m
Mašinska zgrada:	
- Vrsta	Nadzemna
- Dimenzije u osnovi	30 x 15 m
- Broj agregata	2
- Tip agregata	Vertikalne Francis turbine
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10 Ukupno 18,40
- Odvodna vada	Otvoren kanal trapeznog preseka dužine 780 m
- Maksimalna kota uspora	503,60 mnm

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A.	**GENERATORI**		**2**	**2.650.000**	**5.300.000**	**621.044.460,00**
1.	Trofazni, vertikalni, sinhroni generator za HE „Vrla 4“ sa kombinovanim ležajem u gornjem krstu i vodećim ležajem u donjem krstu, konstrukcije prilagođene za rad sa Francis turbinom, sa vazdušno hlađenim namotajima, sa hladnjacima smeštenim po obimu kućišta statora	kom.	2			
B.	**ELEKTRO OPREMA**				**296.000**	**34.684.747,20**
1.	**Oprema generatorskog napona**					
1.1.	**Visokonaponski otpornici za uzemljenje zvezdišta generatora na HE Vrla 4**	kom.	2			
1.2.	**SN provodni izolatori** za šine generatorskog napona u RP35kV za prolaz šina unutra-napolje ka blok transformatorima.	kompl.	2			
2.	**Oprema sopstvene potrošnje elektrane**					
2.1.	**Rekonstrukcija ormana glavnog razvoda 0,4kV u HE Vrla 4**	kompl.	1			
2.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
3.	**Oprema napajanja pomoćnih pogona agregata i elektrane**					
3.1.	**Rekonstrukcija ormana podrazvoda pomoćnih napona u HE Vrla 4**	kompl.	1			
3.2.	**Energetski kablovi 1kV – tip PP00**	kompl.	1			
4.	**Oprema pomoćnih napona**					
4.1.	Olovna akumulatorska baterija je sastavljena od 100 ćelija osnovne grane i 10 ćelija dodatne grane sledećih karakteristika: - tročasovni kapacitet 135 Ah - struja tročasovnog pražnjenja 45 A - struja jednočasovnog pražnjenja 110 A - struja desetočasovnog pražnjenjan 17 A - nominalni napon ćelije 2 V - napon punjenja ćelije 2.23 – 2.25 V Uz ćelije se isporučuju i postolje,veze,	kompl.	1x2			

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
	pribor za kontrolu i održavanje i sl.					
4.2.	Trofazni regulisani tiristorski ispravljač punjač za paralelan rad sa olovnom akumulatorskom baterijom opisanom pod 4.1., sledećih karakteristika: - ulazni napon 3x400/231 V, 50 Hz - izlazni napon 220 V jss - izlazna struja 63 A - dozvoljeno odstupanje napona ±10%	kom.	1x2			
5.	**Sistem upravljanja agregatima i elektranama**					
5.1.	**Proširenje opreme u ormanima CA01 i CA02 i +TK**	kompl.	1			
5.2.	**Komandno signalni kablovi**	kompl.	1			
6.	**Sistemi trajnog praćenja stanja agregata - sistemi monitoringa**					
6.1.	**Monitoring vazdušnog zazora**	kompl.	2			
6.2.	**Monitoring parcijalnih pražnjenja**	kompl.	2			
6.3.	**Orman monitoringa agregata** sa operatorskim panelom i pomoćnom opremom ormana (osvetljenje, utičnice, grejanje i ventilacija)	kom.	2			
6.4.	**Oprema za kalibraciju pojedinih sistema**		1			
6.5.	**Operatorski panel (računar) sistema monitoringa sa odgovarajućim softverima**		2			
6.6.	**Centralni računar sistema monitoringa** sa odgovarajućim softverima i oprema za kalibraciju pojedinih sistema	kom.	1			
7.	**Oprema za merenje hidrauličkih veličina**					
7.1.	**Oprema merenja proticaja u cevovodima i monitoringa pucanja** cevovoda	kompl.	2			
7.2.	**Oprema za merenje protoka kroz turbine po metodi Winter - Kenedy**	kompl.	2			
7.3.	**Oprema za merenje pritiska i nivoa**					
7.3.1.	**Oprema za merenje nivoa vode u vodostanu**	kompl.	1			
7.3.2.	**Oprema za merenje nivoa donje vode**	kompl.	1			
7.4.	**Kablovske veze i instalacije** za povezivanje sa SCADA sistemom	kompl.	1			

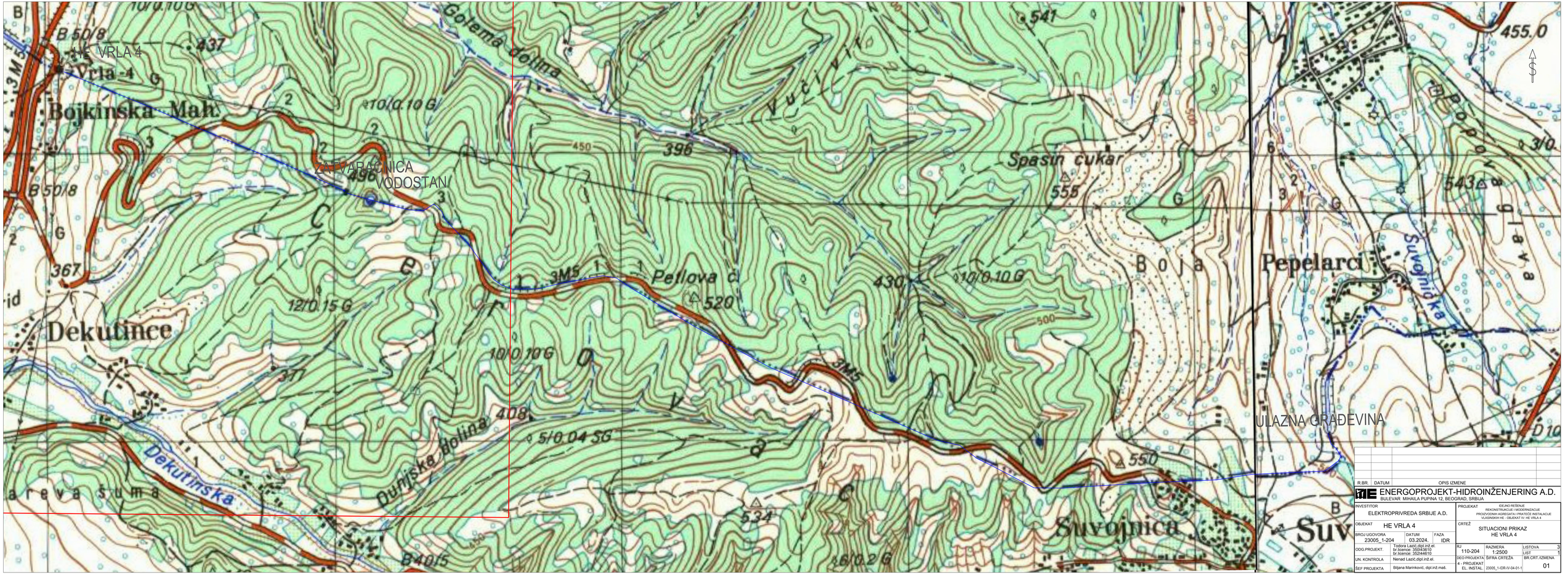
REKAPITULACIJA

Ukupno za isporuku elektro opreme (A+B)	**5,596,000.00 €**	**655,729,207.20 RSD**
Transport i osiguranje (5% od vrednosti opreme)	**279,800.00 €**	**32,786,460.36 RSD**
Demontaža i montaža (20% od vrednosti opreme)	**1,119,200.00 €**	**131,145,841.44 RSD**
Nespecificirano i nepredviđeno (5% od vrednosti opreme)	**279,800.00 €**	**32,786,460.36 RSD**
Ukupno	**7,274,800.00 €**	**852,447,969.36 RSD**

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA

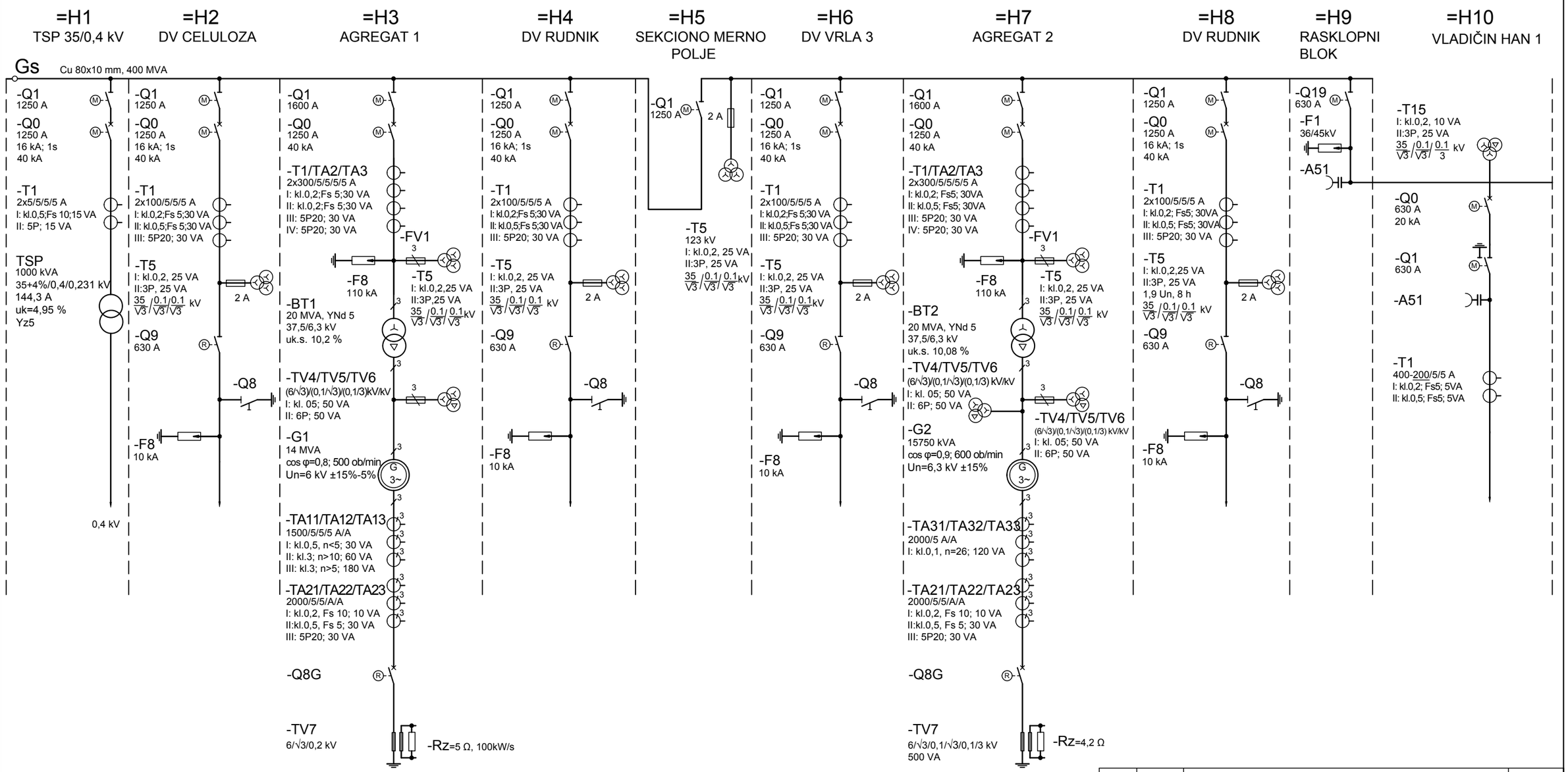
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-04-01-1
2.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-04-02-1
3.	JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-04-03-1
4.	PRINCIPSKA ŠEMA POBUDNOG SISTEMA	23005_1-IDR-IV-04-04-1
5.	JEDNOPOLNA ŠEMA NAPAJANJA POSTROJENJA 35 kV POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-04-05-1
6.	JEDNOPOLNA ŠEMA RP 10 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-04-06-1
7.	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 0,4 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-04-07-1
8.	ŠEMA RAZVODA JEDNOSMERNOG NAPONA 220 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-04-08-1
9.	RAZVOD JEDNOSMERNOG NAPONA 220 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-III-04-08-2
10.	RAZVOD JEDNOSMERNOG NAPONA 220 kV - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-04-08-3
11.	BLOK ŠEMA SISTEMA ELEKTRIČNE ZAŠTITE BLOKA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-04-09-1
12.	SISTEM UPRAVLJANJA VLASINSKE HE SA CENTRALNOM KOMANDOM	23005_1-IDR-IV-04-10-1
13.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - MONITORING AGREGATA	23005_1-IDR-IV-04-11-1
14.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VIBRACIJE	23005_1-IDR-IV-04-11-2
15.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VAZDUŠNI ZAZOR	23005_1-IDR-IV-04-11-3
16.	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - PARCIJALNA PRAŽNJENJA	23005_1-IDR-IV-04-11-4
17.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 339,72	23005_1-IDR-IV-04-12-1
18.	DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 336,3	23005_1-IDR-IV-04-12-2
19.	PRESEK KROZ GENERATOR - POSTOJEĆE STANJE – HE VRLA 4 I FAZA	23005_1-IDR-IV-04-13-1



R.BR	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

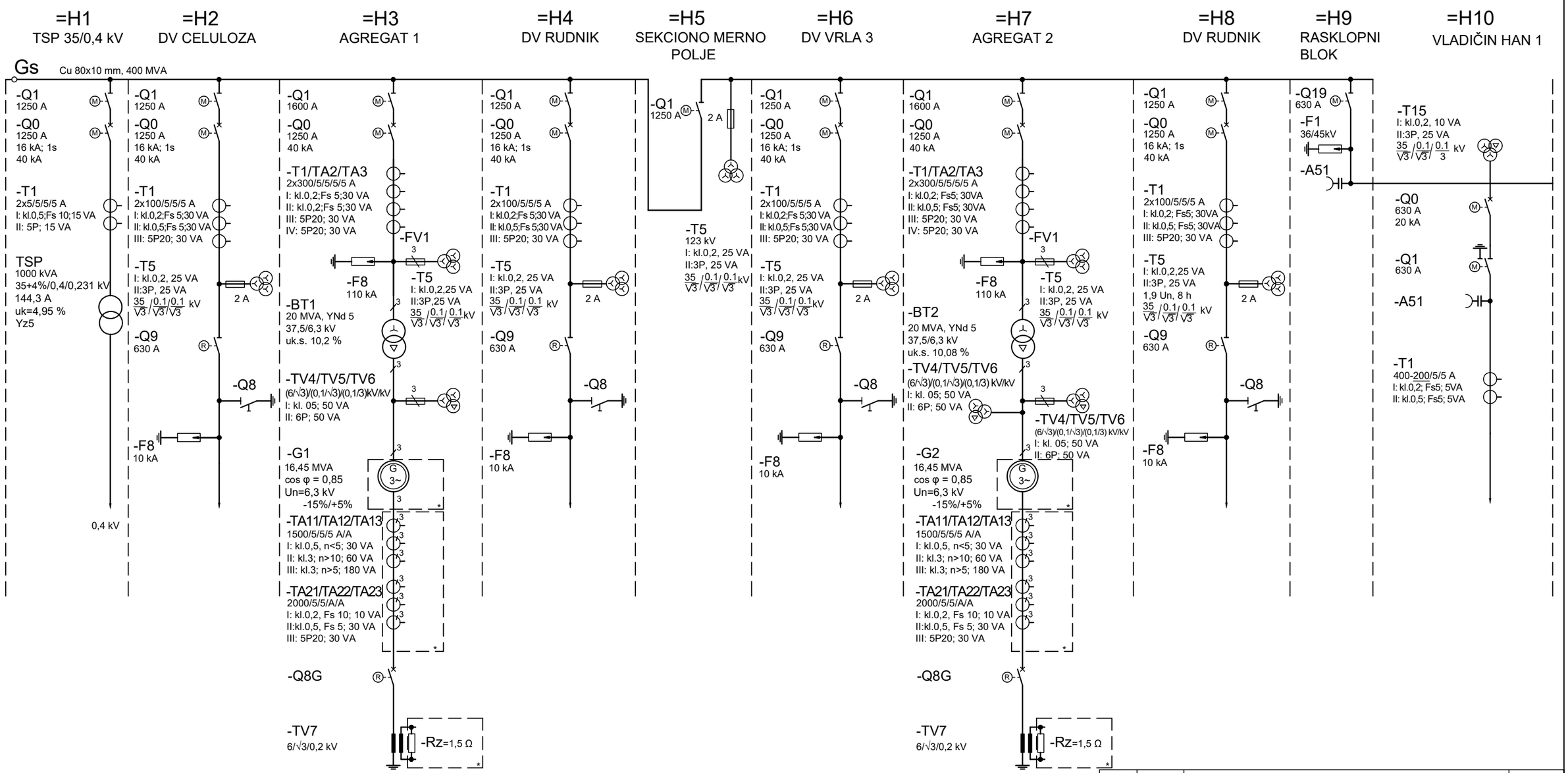
INVESTITOR	ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT	HE VRLA 4	CRTEŽ	SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 4
BROJ UGOVORA	23005_1-204	DATUM	03.2024.
FAZA	IDR		
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350436110 br.licence: 352144610	RJ	110-204
RAZMERA	1:2500	LISTOVA	3
LIST	1		
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	GEO PROJEKTA	
ŠIFRA CRTEŽA	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	BR.CRT./IZMENA	23005_1-IDR-IV-04-01-1 / 01
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.mašinstva		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE POSTOJEĆE STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	LISTOVA: 1	LIST: 1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-04-02-1
		BR.CRT./IZMENA: 02	



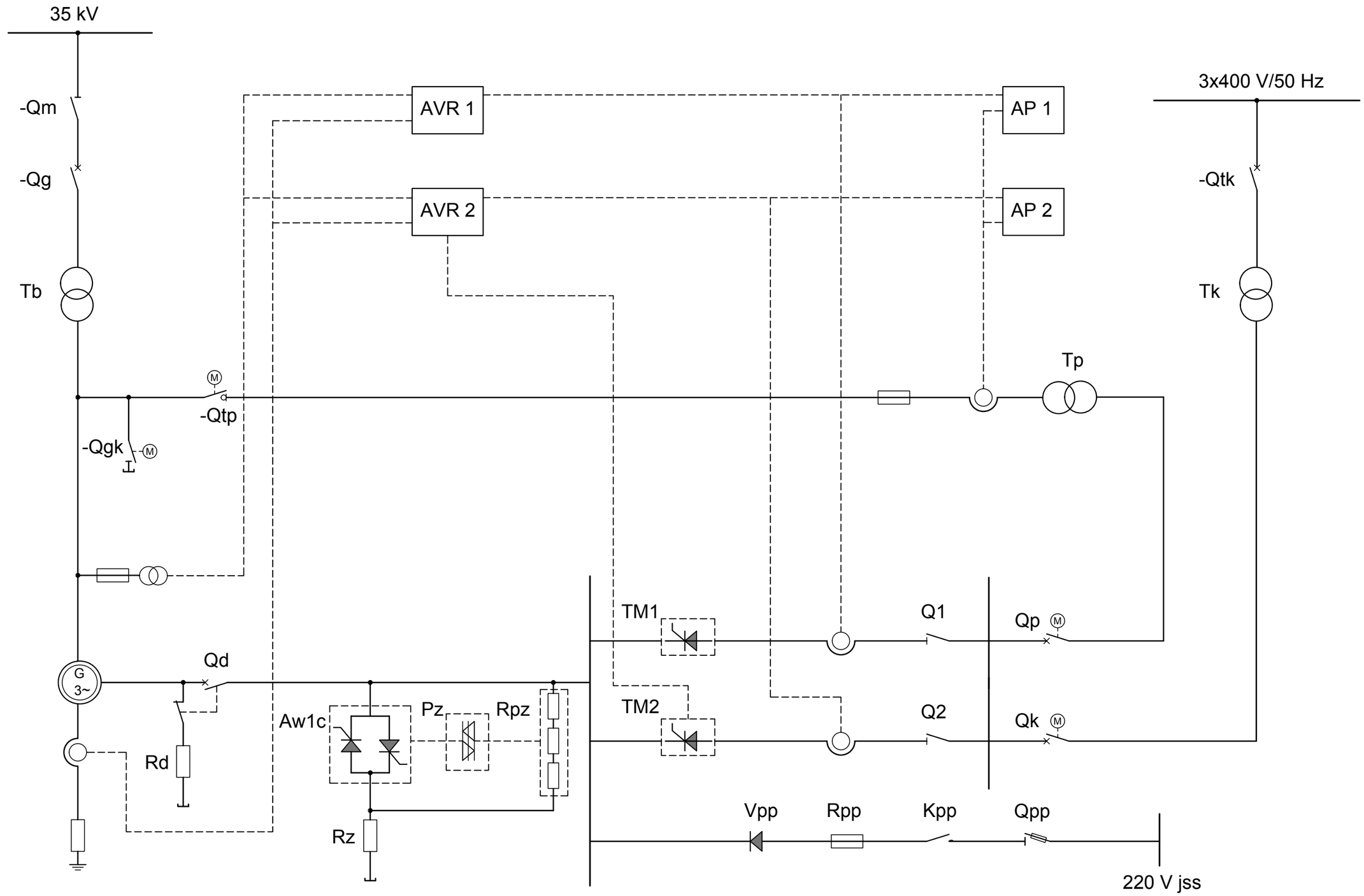
NAPOMENA:

* - NOVOPROJEKTOVANA OPREMA

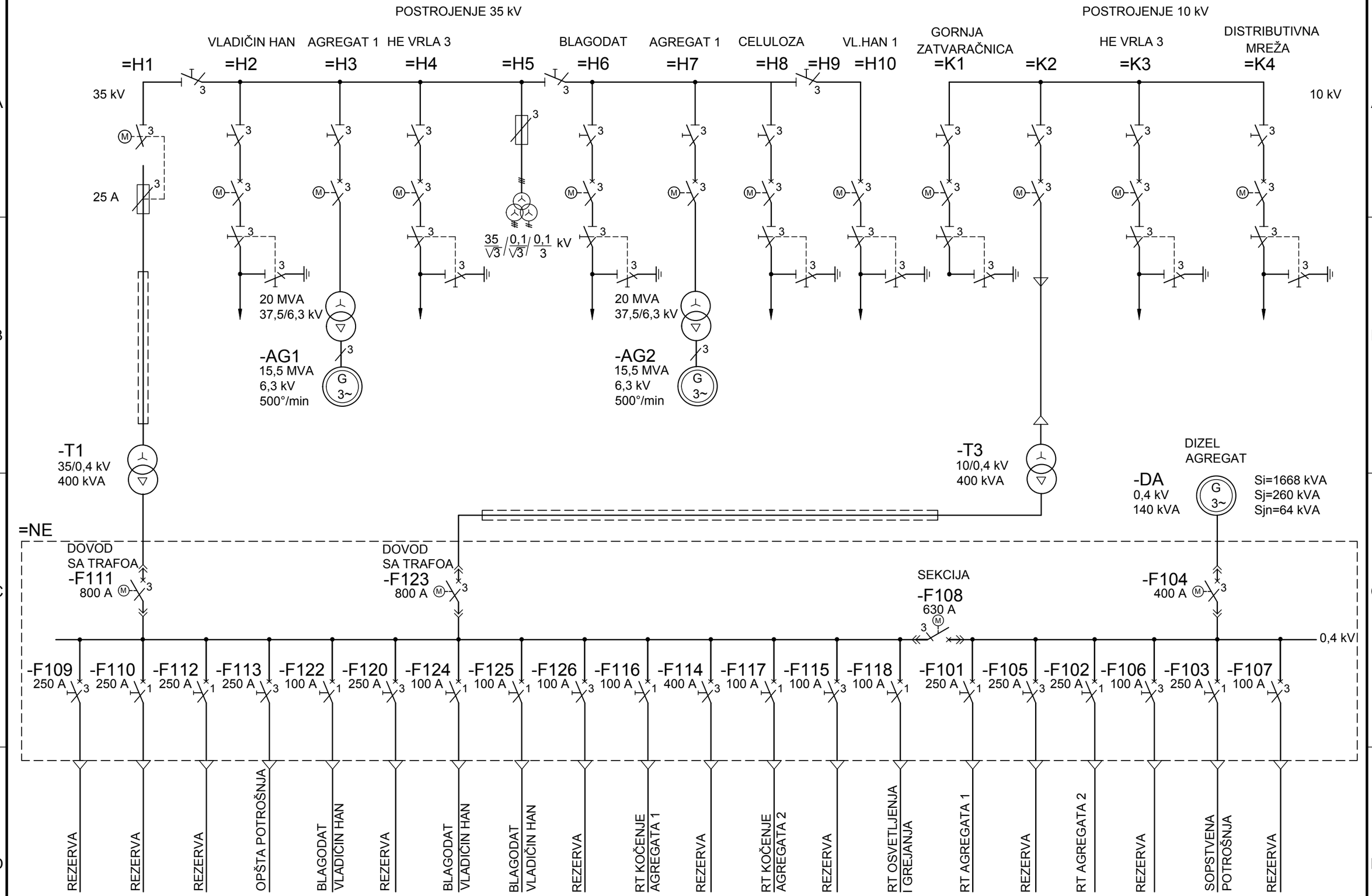
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D.	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT: HE VRLA 4	CRTEŽ: JEDNOPOLNA ŠEMA ELEKTRANE NOVOPROJEKTOVANO STANJE
BROJ UGOVORA: 23005_1-204 / DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.: Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204 / RAZMERA: - / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL. / ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-04-03-1 / BR.CRT./IZMENA: 03
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	

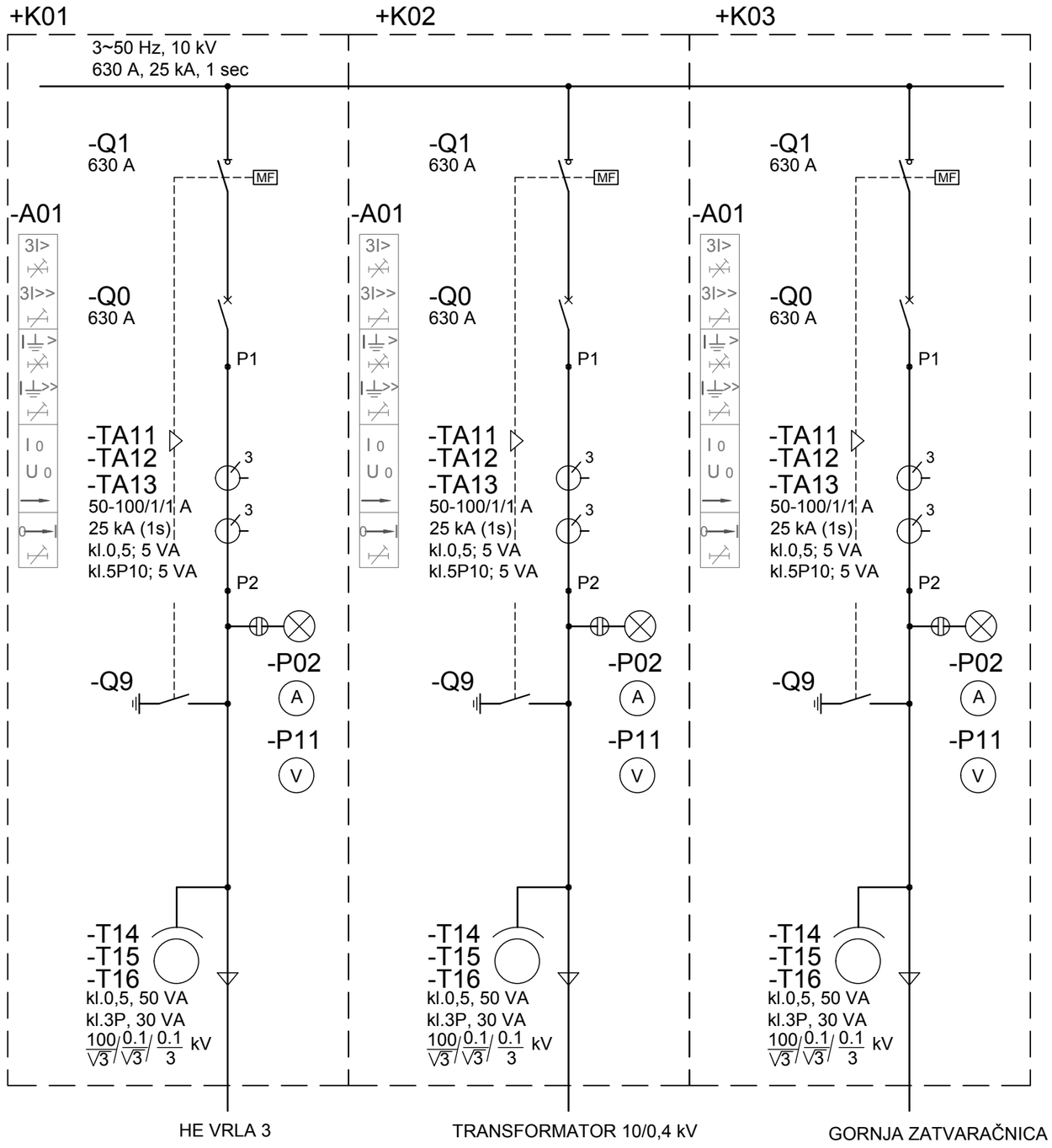


ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	CRTEŽ	PRINCIPSKA ŠEMA POBUDNOG SISTEMA								LISTOVA 1 LIST 1	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.	OBJEKAT	HE VRLA 4	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-IV-04-04-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 04			
	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.													

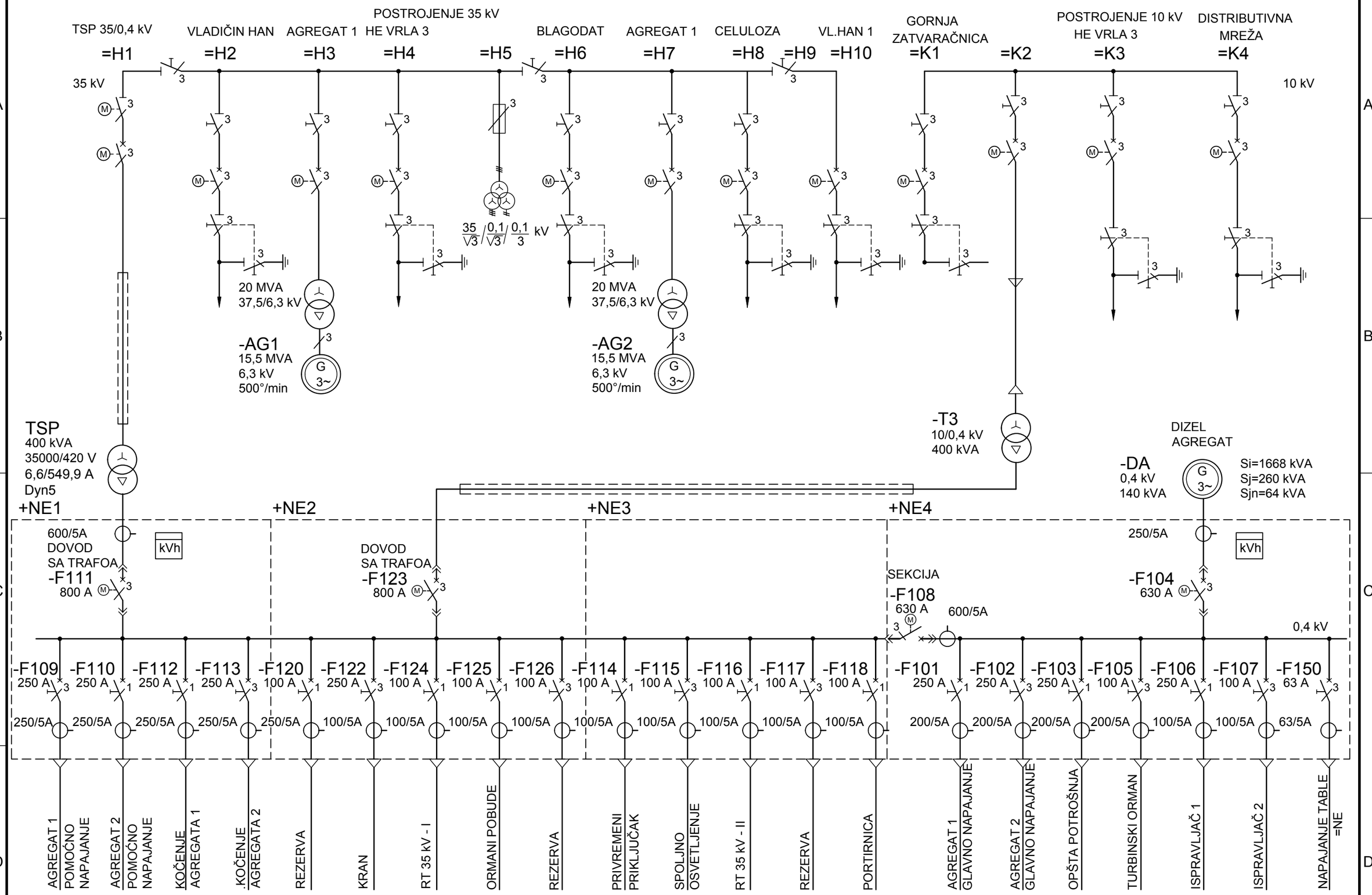


ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	CRTEŽ JEDNOPOLNA ŠEMA NAPAJANJA POSTROJENJA 35 kV POSTOJEĆE STANJE	LISTOVA 1 LIST 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.			
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 4	DATUM 03.2024. / RAZMERA / FAZA IDR / DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL. / ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-IV-04-05-1 / BR. UGOV. 23005_1-204 / RJ 110-204 / BR.CRT/IZMENA 05	

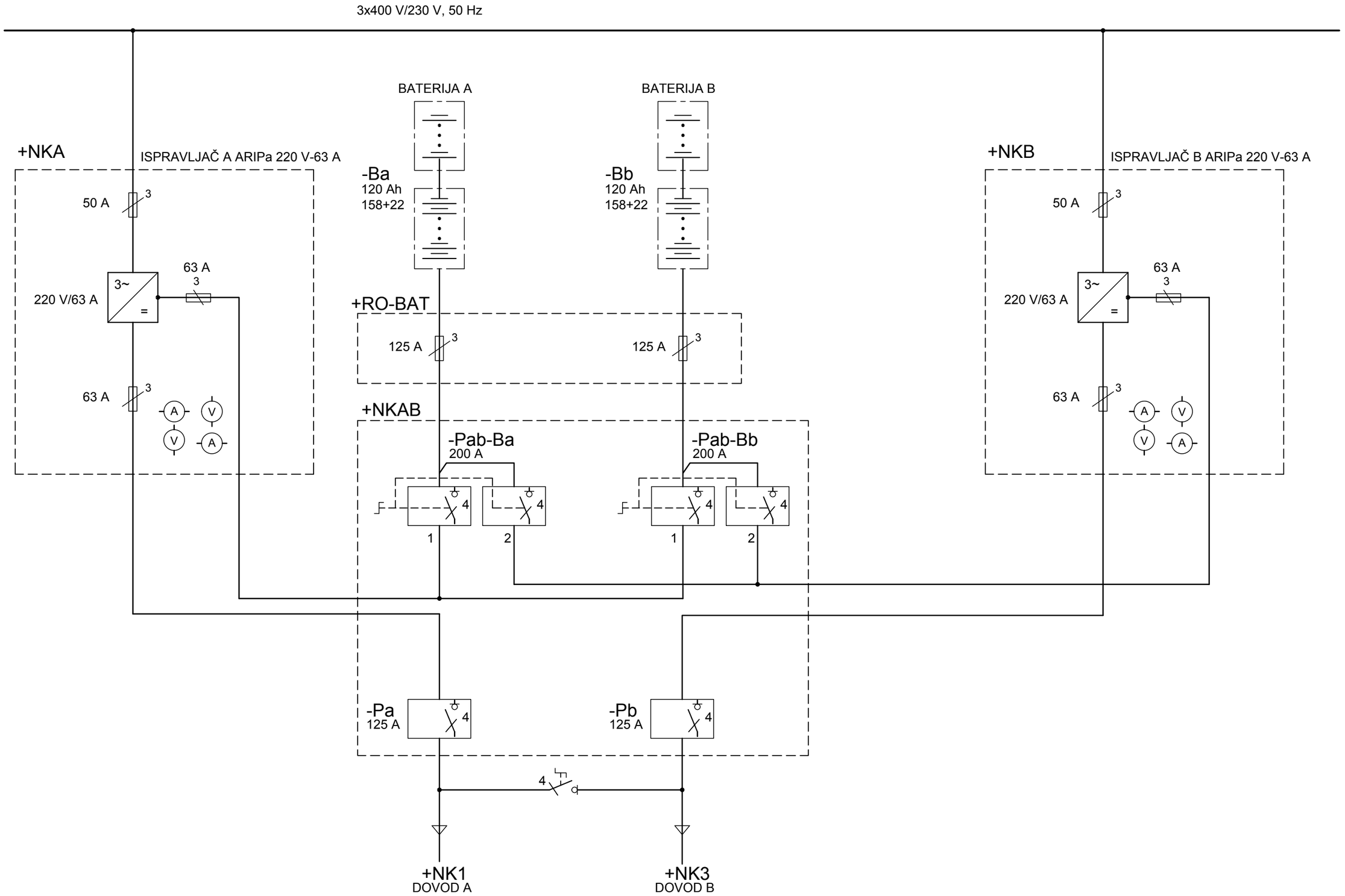
=K



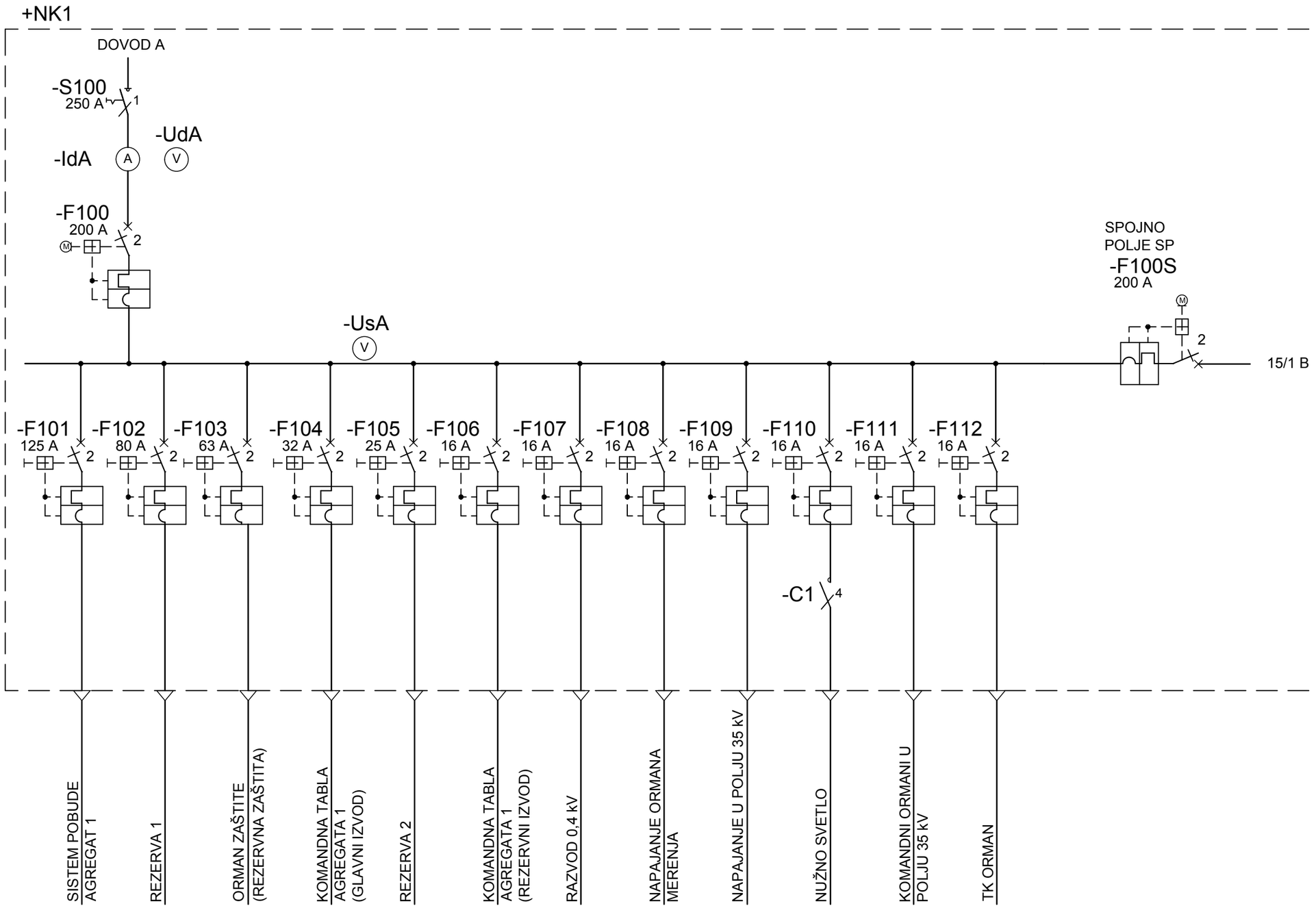
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	CRTEŽ	JEDNOPOLNA ŠEMA RP 10 kV POSTOJEĆE STANJE								LISTOVA 1	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.												LIST 1	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 4	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-IV-04-06-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 06			



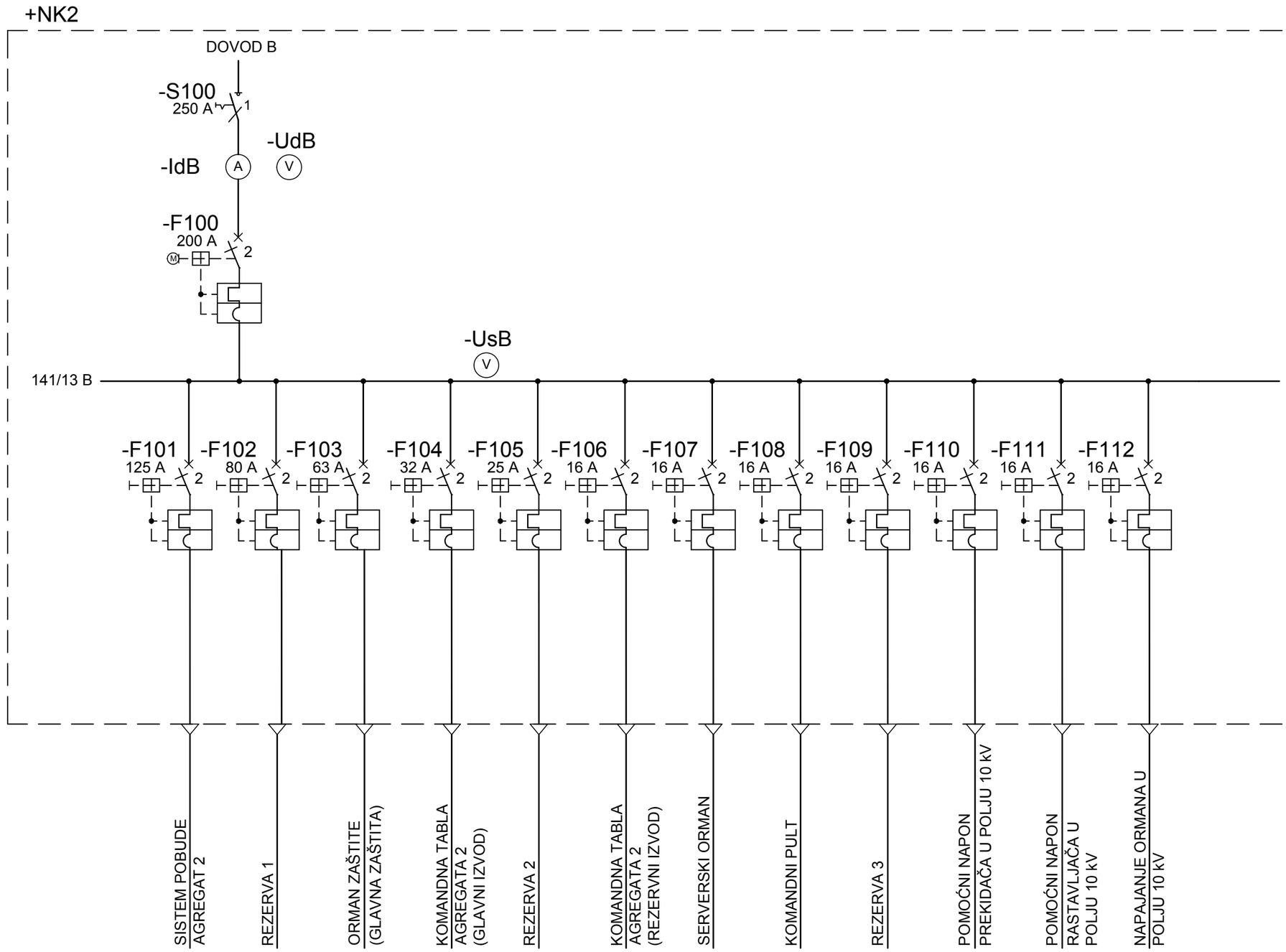
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA		ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	CRTEŽ	JEDNOPOLNA ŠEMA POSTROJENJA 0,4 kV POSTOJEĆE STANJE									LISTOVA 1	
		UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.													LIST	1
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.		ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 4	DATUM	03.2024.	RAZMERA		FAZA	IDR	DEO PROJ.	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA	23005_1-IDR-IV-04-07-1	BR. UGOV.	23005_1-204	RJ	110-204	BR.CRT/IZMENA	07


3x400 V/230 V, 50 Hz
+NKA
ISPRAVLJAČ A ARIPa 220 V-63 A
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A
BATERIJA A
-Ba
120 Ah
158+22
BATERIJA B
-Bb
120 Ah
158+22
+RO-BAT
125 A
3
125 A
3
+NKAB
-Pab-Ba
200 A
-Pab-Bb
200 A
4
4
4
4
1
2
1
2
-Pa
125 A
4
-Pb
125 A
4
4
+NK1
DOVOD A
+NK3
DOVOD B
+NKB
ISPRAVLJAČ B ARIPa 220 V-63 A
50 A
3
63 A
3
220 V/63 A
3~
=
63 A
3
A
V
V
A

| | | |


+NK1
DOVOD A
-S100
250 A
1
-UdA
-IdA
A
V
-F100
200 A
2
-UsA
V
SPOJNO
POLJE SP
-F100S
200 A
2
15/1 B
-F101
125 A
-F102
80 A
-F103
63 A
-F104
32 A
-F105
25 A
-F106
16 A
-F107
16 A
-F108
16 A
-F109
16 A
-F110
16 A
-F111
16 A
-F112
16 A
-C1
4
SISTEM POBUDE AGREGAT 1
REZERVA 1
ORMAN ZAŠTITE (REZERVNA ZAŠTITA)
KOMANDNA TABLA AGREGATA 1 (GLAVNI IZVOD)
REZERVA 2
KOMANDNA TABLA AGREGATA 1 (REZERVNI IZVOD)
RAZVOD 0,4 kV
NAPAJANJE ORMANA MERENJA
NAPAJANJE U POLJU 35 kV
NUŽNO SVETLO
KOMANDNI ORMANI U POLJU 35 kV
TK ORMAN

| | | |



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	CRTEŽ	RAZVOD JEDNOSMERNOG NAPONA 220 V POSTOJEĆE STANJE							LISTOVA 3	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.											LIST	3
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 4	DATUM	RAZMERA	FAZA	DEO PROJ.	ŠIFRA CRTEŽA	BR. UGOV.	RJ	BR.CRT/IZMENA		
					03.2024.		IDR	4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	23005_1-IDR-IV-04-08-3	23005_1-204	110-204	08		

=HG1
Primarni deo
35 kV, 50 Hz

=EG1
+RH3
Orman u polju 35 kV

=KTA
+1CA01
Komandna tabla

=POBUDA
+1JE1
Orman pobude

Isključenje od:
START-STOP-a
ANO
SCADA
RUČNO

=HG1
+WH3

Nadzorno relejni orman
generator "A" -blok trafo

-F100

-Q1 Status Q1

-Q0 Status Q0

Isključenje prekidača 35 kV

+OM

Pobudna kola

Isključenje prekidača 35 kV

Zaštitni uređaj
MPZSA-02

K

1IL1,1IL2,1IL3,1IN

2IL1,2IL2,2IL3,2IN

-TA1
-TA2
-TA3

3IL1,3IL2,3IL3,3IN

4IL1,4IL2,4IL3,4IN

L

-T5

1UL1,1UL2,1UL3,1UN

2UL1,2UL2,2UL3,2UN

-BT1

1UL1,1UL2,1UL3,1UN

TV4/TV5/TV6

ULO, UNO

-G1

pobuda, ZR, CR

1UL1,1UL2,1UL3,1UN

Pobuda

GZ5L1,GZ5L2,GZ5L3,GZ5N

Blokada dif. zaštite

Status prekid.pobude

Iskj. prekid. pobude

Isključenje prekidača pobude

Isključenje turbine

Komande

4IL1,4IL2,4IL3,4IN

1UL1,1UL2,1UL3,1UN

UL0, UN0

1UL1,1UL2,1UL3,1UN

GZ2IL1,GZ2IL2,GZ2IL3,GZ2IN

GZ3IL1,GZ3IL2,GZ2IL3,GZ3IN

Uz

Merenje

IEC 60870-5-103 prema SCADA

Zaštitni uređaj
7UM622

87G
50/51/67
50N/51N
21G
81TN
32R
59N/64G /67G
59TN /27TN
50V 51V
27
46
59
81
24
40
78 PS
49
50/27
64R
50BF

Status prekidača pobude

Status rastavljača 35 kV

Status prekidača 35 kV

Isključenje prekidača 35 kV

IEC 61850 FO prema SCADA

IEC 61850 FO prema =EG2-F311

Isključenje prekidača pobude

Isključenje turbine

-F303

ZR, CR

3IL1,3IL2,3IL3,3IN

1UL1,1UL2,1UL3,1UN

GZ6IL1,GZ6IL2,GZ6IL3,GZ6IN

Uz

Merenje
U, I, P, Q, f
cosφ

K

GZ1L1, GZ1L2, GZ1L3, GZ1IN

-TA11
-TA12
-TA13

GZ2L1, GZ2L2, GZ2L3, GZIN

GZ3L1, GZ3L2, GZ3L3, GZ3IN

-KST1

-KST2,3

L

K

-KST1,2,3

Blokada dif. zaštite pri
el. kočenju

-TA21
-TA22
-TA23

GZ5L1, GZ5L2, GZ5L3, GZ5IN

isključenje
turbine

GZ6L1, GZ6L2, GZ6L3, GZ6IN

L

-Q8G

Uz

-RTV7
5 Ohm
100 kW/s

-TV7

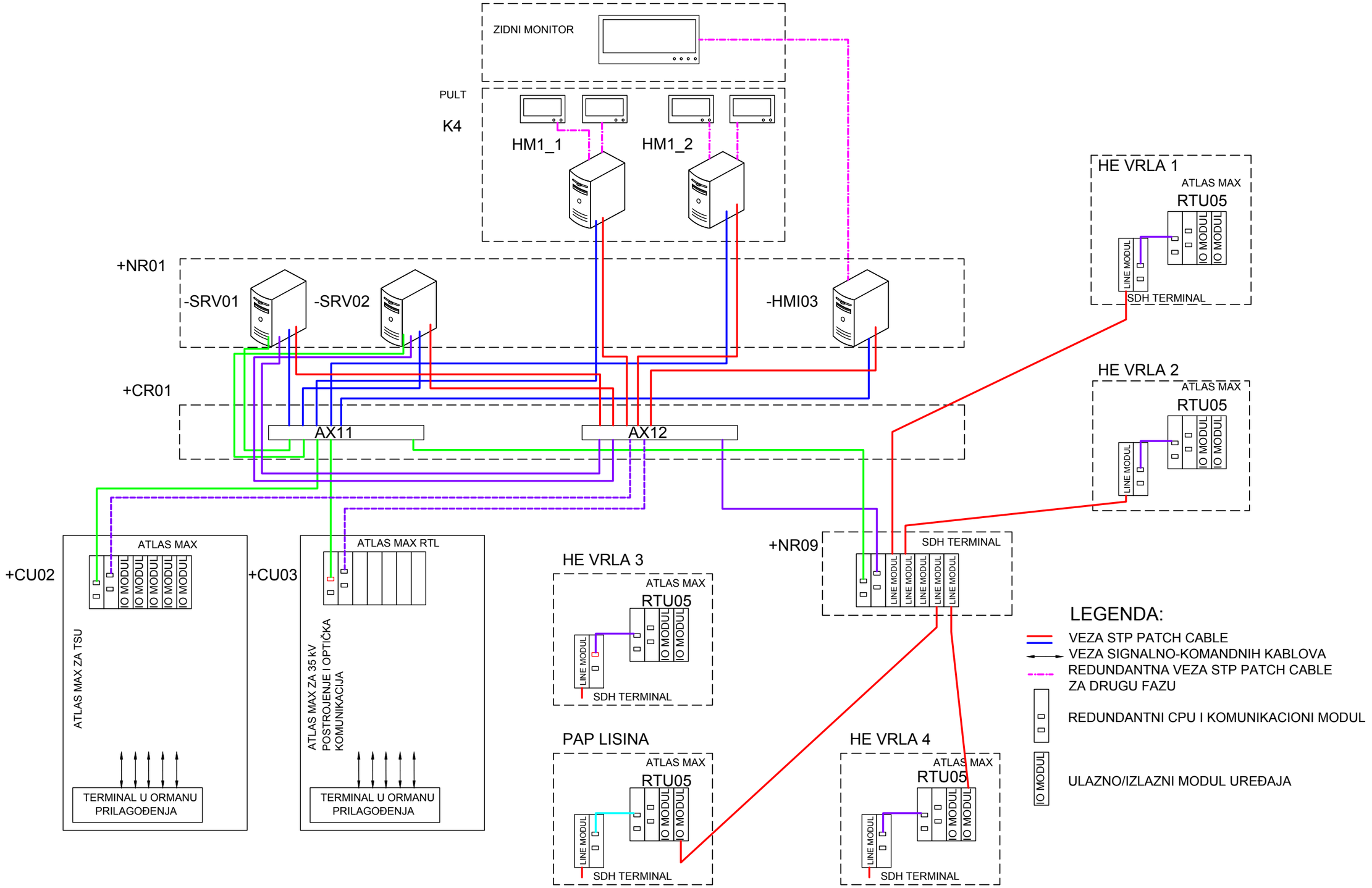
Zvezdište generatora

+ROZ1
Razvodni orman
zvezdišta generatora

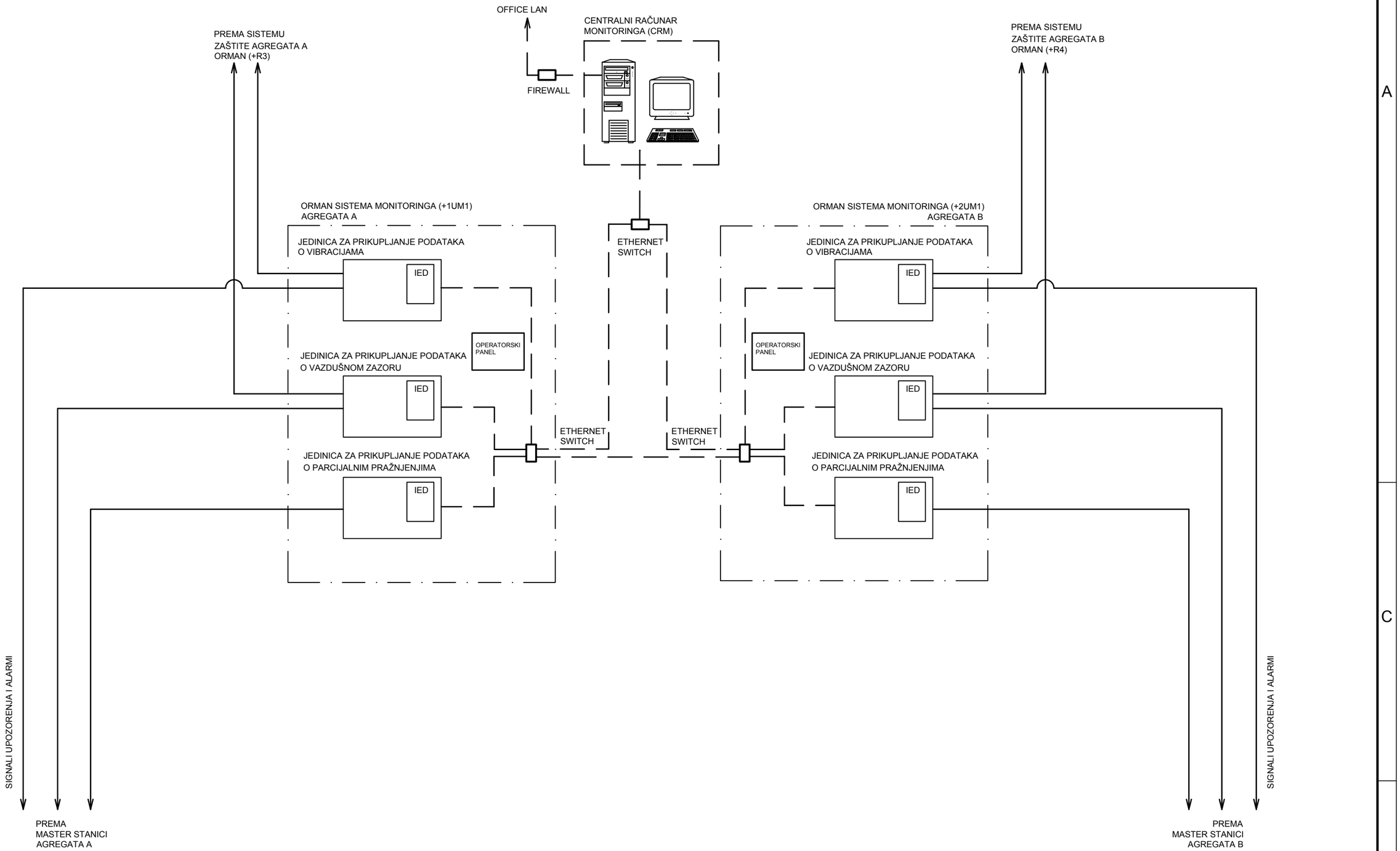
LEGENDA:

- IEC 60870-5-103
- IEC 61850 FO
- MERNA KOLA
- SIGNAL
- KOMANDA

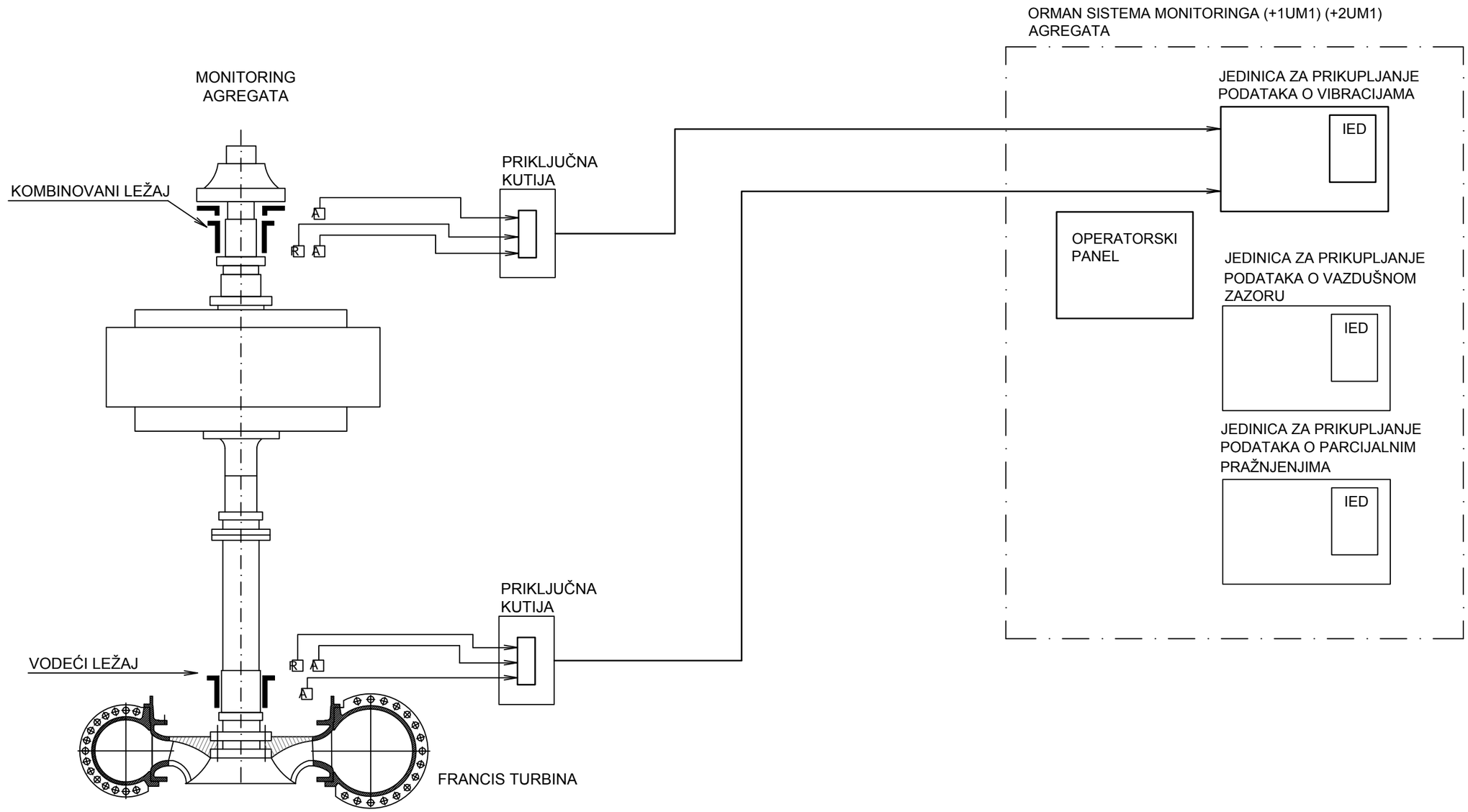
| | | |


ZIDNI MONITOR
PULT
K4
HM1_1
HM1_2
+NR01
-SRV01
-SRV02
-HMI03
+CR01
AX11
AX12
HE VRLA 1
ATLAS MAX
RTU05
IO MODUL
IO MODUL
LINE MODUL
SDH TERMINAL
HE VRLA 2
ATLAS MAX
RTU05
LINE MODUL
IO MODUL
IO MODUL
SDH TERMINAL
+CU02
ATLAS MAX
IO MODUL
IO MODUL
IO MODUL
IO MODUL
IO MODUL
ATLAS MAX ZA TSU
TERMINAL U ORMANU PRILAGOĐENJA
+CU03
ATLAS MAX RTL
ATLAS MAX ZA 35 kV POSTROJENJE I OPTIČKA KOMUNIKACIJA
TERMINAL U ORMANU PRILAGOĐENJA
HE VRLA 3
ATLAS MAX
RTU05
LINE MODUL
IO MODUL
IO MODUL
SDH TERMINAL
PAP LISINA
ATLAS MAX
RTU05
LINE MODUL
IO MODUL
IO MODUL
SDH TERMINAL
+NR09
SDH TERMINAL
LINE MODUL
LINE MODUL
LINE MODUL
LINE MODUL
HE VRLA 4
ATLAS MAX
RTU05
LINE MODUL
IO MODUL
IO MODUL
SDH TERMINAL
LEGENDA:
VEZA STP PATCH CABLE
VEZA SIGNALNO-KOMANDNIH KABLOVA
REDUNDANTNA VEZA STP PATCH CABLE ZA DRUGU FAZU
REDUNDANTNI CPU I KOMUNIKACIONI MODUL
IO MODUL
ULAZNO/IZLAZNI MODUL UREĐAJA

| | | |



ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	CRTEŽ BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - MONITORING AGREGATA -					LISTOVA 4 LIST 1
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.							
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT HE VRLA 4	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-IV-04-11-1	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 11



LEGENDA :

- SENZOR RELATIVNIH VIBRACIJA
- SENZOR APSOLUTNIH VIBRACIJA
- —— —— KOMUNIKACIONI LINK
- ———— ŽIČANA VEZA

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA	ODG.PROJEKT.	T. Lazić,dipl.inž.el. br.licen: 350I43610 br.licen: 352I44610	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	CRTEŽ	BLOK ŠEME SISTEMA MONITORINGA - VIBRACIJE -								LISTOVA 4	
	UN. KONTROLA	N. Lazić,dipl.inž.el.												LIST 2	
INVESTITOR „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.	ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	OBJEKAT	HE VRLA 4	DATUM 03.2024.	RAZMERA	FAZA IDR	DEO PROJ. 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA 23005_1-IDR-IV-04-11-2	BR. UGOV. 23005_1-204	RJ 110-204	BR.CRT/IZMENA 11			

MONITORING
AGREGATA
(GENERATORA)

SPOJNA KUTIJA
SA KONEKCIONIM
BLOKOM

STATOR

S

S

VAZDUŠNI ZAZOR

S

ROTOR

SENZOR ZA
SINHRONIZACIJU

VRATILO

S

S

S

S

S

SPOJNA KUTIJA
SA KONEKCIONIM
BLOKOM

SPOJNA KUTIJA
SA KONEKCIONIM
BLOKOM

ORMAN SISTEMA MONITORINGA (+1UM1) (2UM1)
AGREGATA

JEDINICA ZA PRIKUPLJANJE
PODATAKA O VIBRACIJAMA

IED

OPERATORSKI
PANEL

JEDINICA ZA PRIKUPLJANJE
PODATAKA O VAZDUŠNOM
ZAZORU

IED

JEDINICA ZA PRIKUPLJANJE
PODATAKA O PARCIJALNIM
PRAŽNJENJIMA

IED

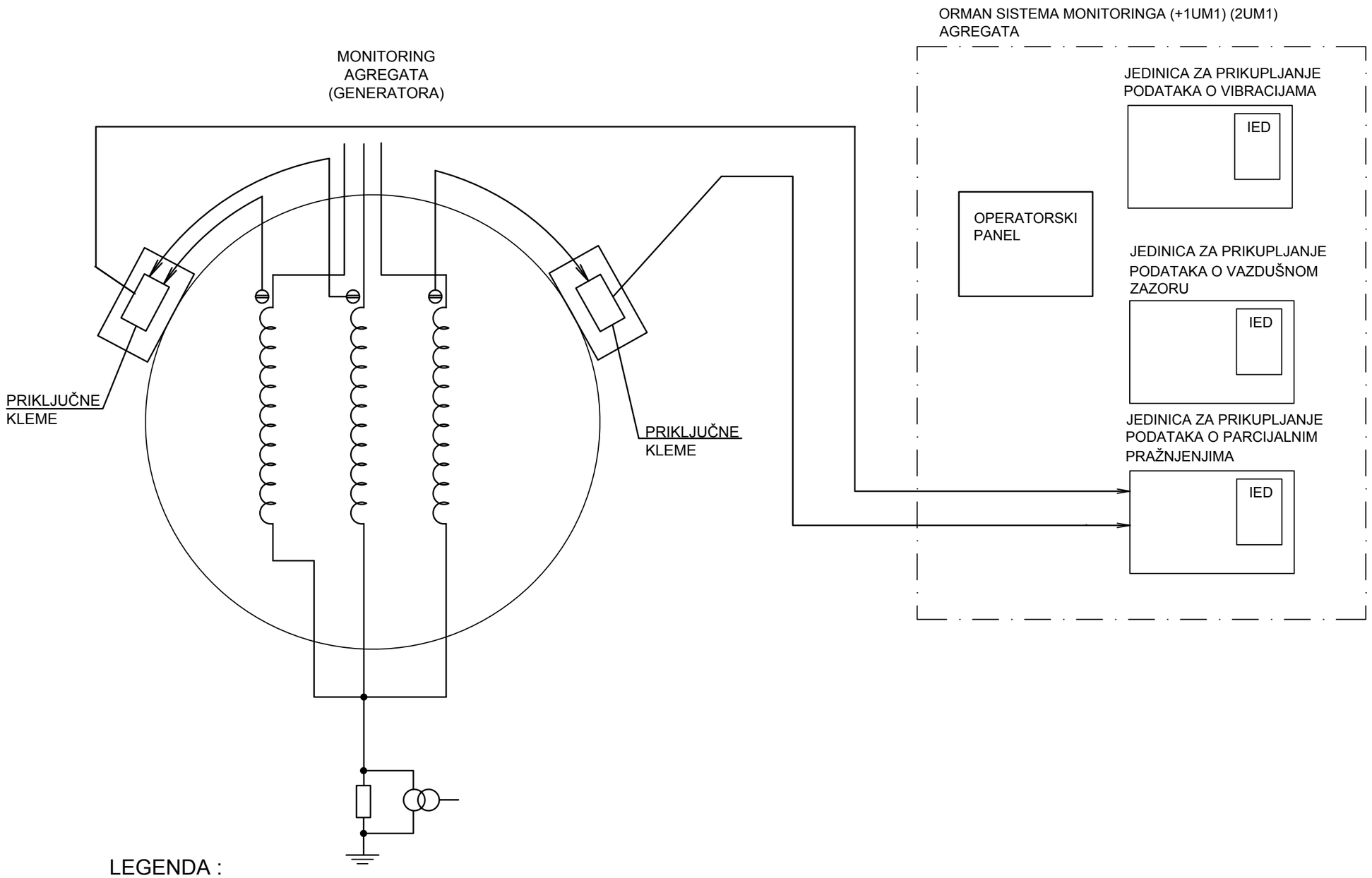
LEGENDA :

—— —— KOMUNIKACIONI LINK

———— ŽIČANA VEZA

S - SENZORI ZA MONITORING
VAZDUŠNOG ZAZORA

| | | |



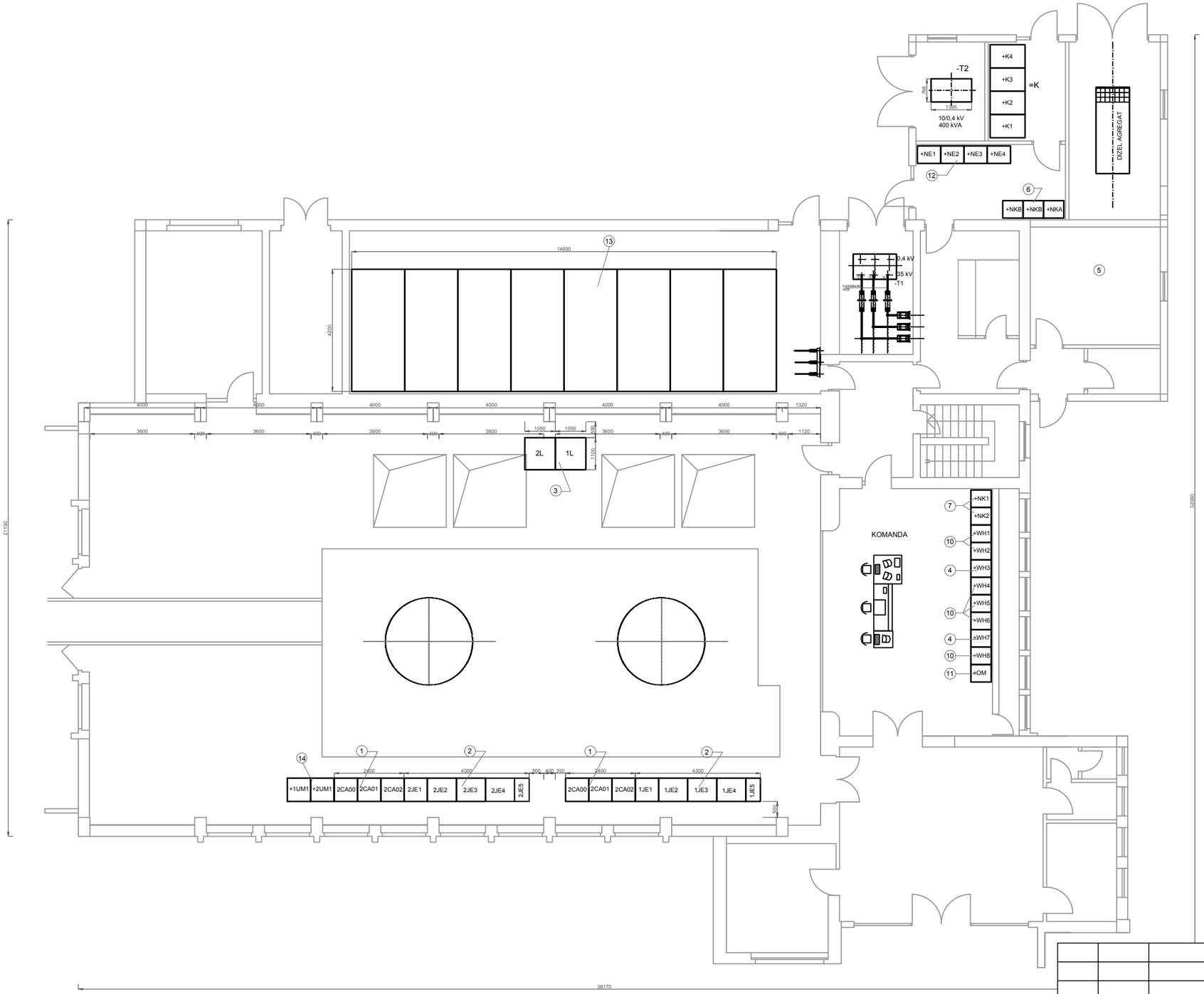
LEGENDA :

—— —— KOMUNIKACIONI LINK

———— ŽIČANA VEZA

⊖ SENZOR ZA MONITORING PARCIJANIH PRAŽNJENJA

| | | |



LEGENDA:

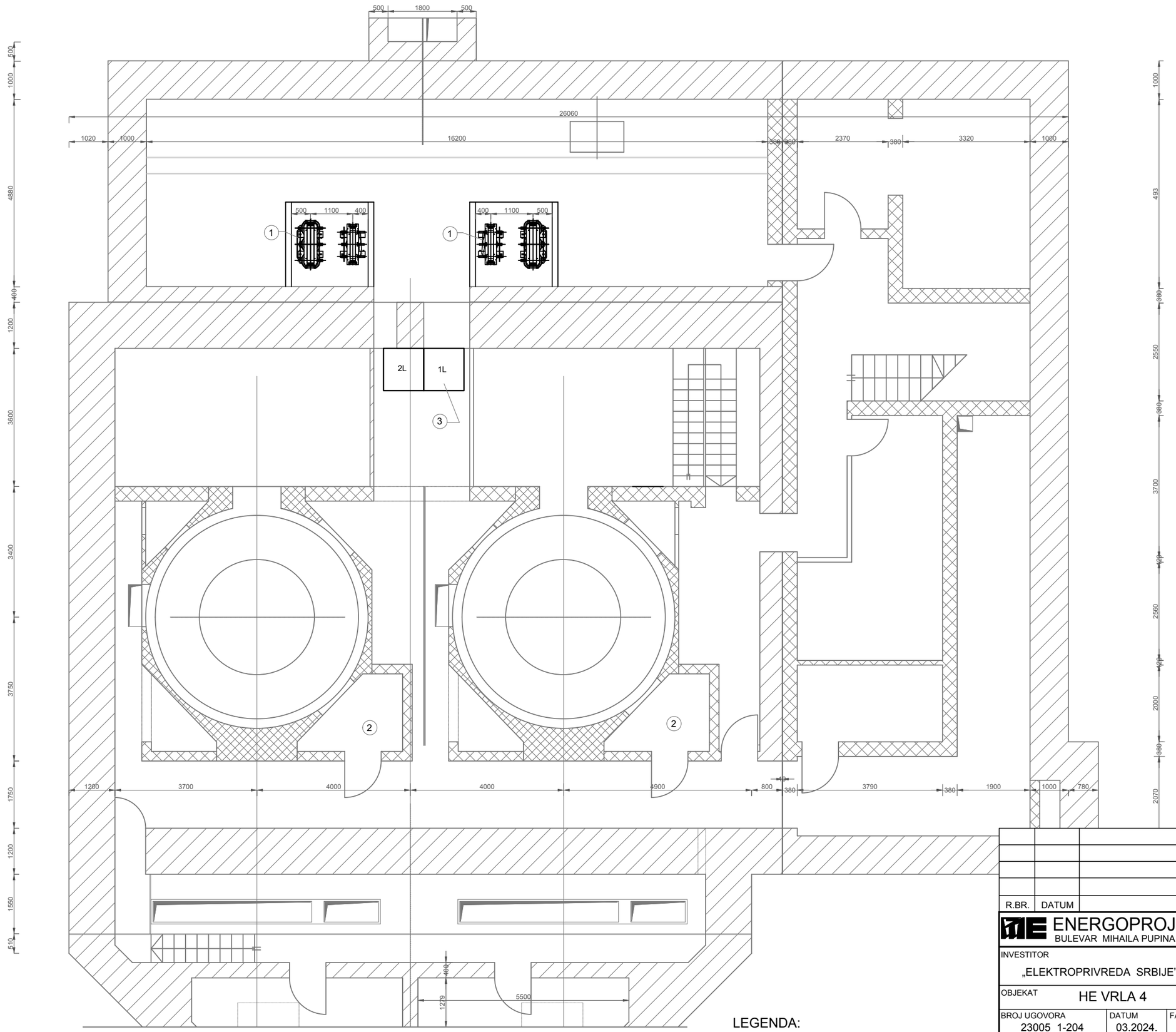
1. KOMANDNA TABLA AGREGATA
2. ORMANI POBUDE
3. ORMAN OTCEPA ZA TRANSFORMATOR POBUDE I RASTAVLJAČ ELEKTRIČNOG KOČENJA
4. ORMANI ZAŠTITA BLOKA GENERATOR -TRANSFORMATOR
5. AKU-BATERIJE 220 V jss
6. ISPRAVLJAČI 220 V jss
7. RAZVOD NAPONA 220 V jss
8. POSTROJENJE 10 kV
9. TRANSFORMATOR SOPSTVENE POTROŠNJE
10. ORMANI ZAŠTITE RP 35 kV
11. OBRAČUNSKO MERENJE ENERGIJE
12. GLAVNI RAZVOD 0,4 kV
13. POSTROJENJE 35 kV
14. ORMAN SISTEMA MONITORINGA VIBRACIJA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4	CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 339,72	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204 / DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.: Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA: Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-04-12-1
ŠEF PROJEKTA: Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		

LISTOVA: 2
LIST: 1
BR.CRT./IZMENA: 12



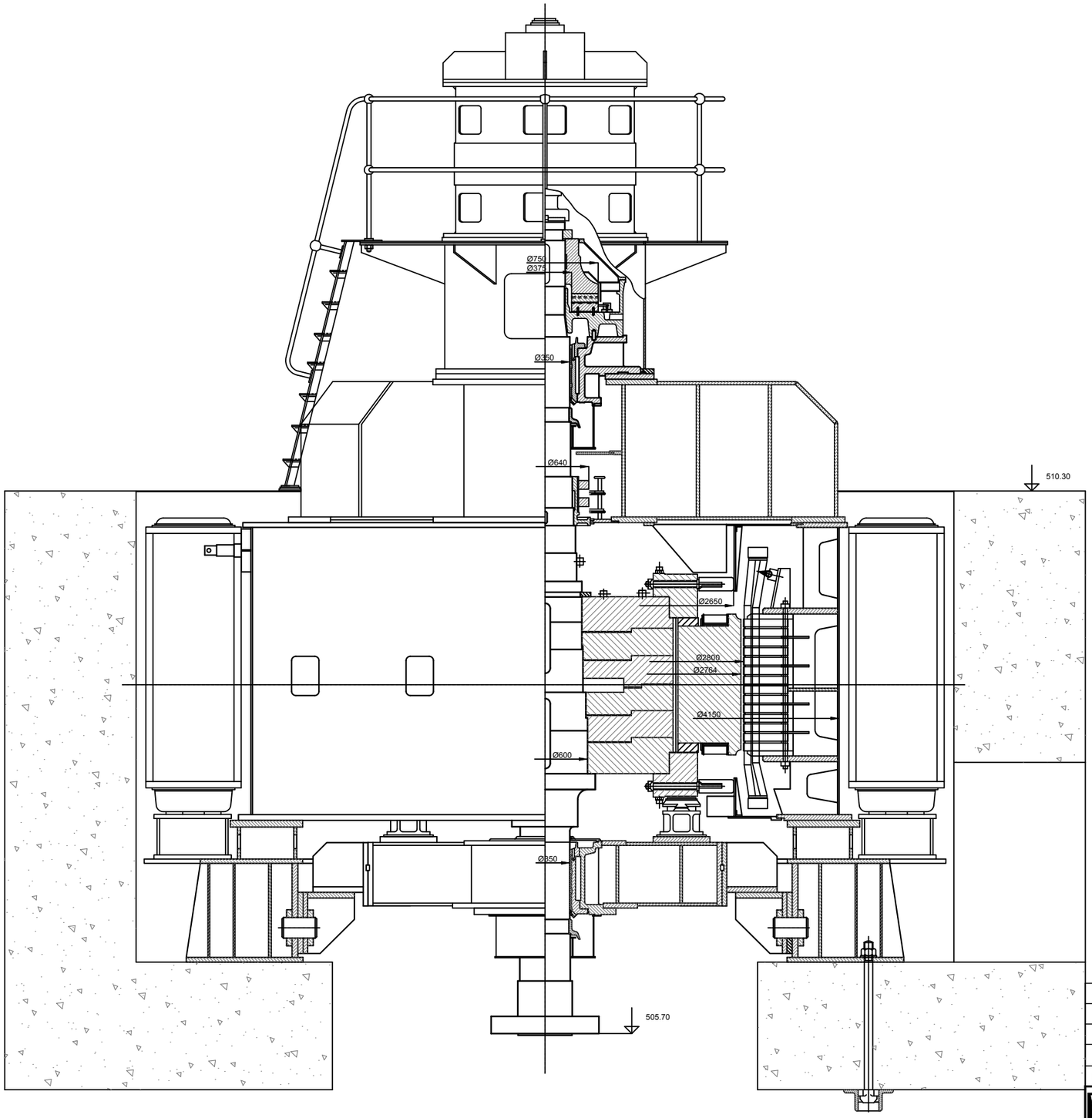
LEGENDA:

1. TRANSFORMATORI POBUDE I ELEKTRIČNOG KOČENJA
2. PROSTOR ZVEZDIŠTA GENERATORA
3. ORMAN OTCEPA ZA TRANSFORMATOR POBUDE I RASTAVLJAČ ELEKTRIČNOG KOČENJA

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: DISPOZICIJA OPREME MAŠINSKE ZGRADE NA KOTI 336,3	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Todora Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350I43610 br.licence: 352I44610	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Nenad Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-04-12-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 2	LIST: 2
			BR.CRT./IZMENA: 12



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: PRESEK KROZ GENERATOR POSTOJEĆE STANJE - HE "VRLA 4" I FAZA -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Nenad Lazić,dipl.inž.el. br.licence: 350 H463 09	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:20 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Todora Lazić,dipl.inž.el.	DEO PROJEKTA: 4 - PROJEKAT EL. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-04-13-1 / BR.CRT./IZMENA: 13
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković,dipl.inž.maš.		

„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D.
BEOGRAD

ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ

IDEJNO REŠENJE

REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HIDROELEKTRANE OBJEKAT IV: HE VRLA 4

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA



23005_1-IDR-IV-06-01

ENERGOPROJEKT HIDROINŽENJERING a.d.

Beograd, mart 2024.

1.1. NASLOVNA STRANA DELA IDEJNOG REŠENJA

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT IV: HE VRLA 4

6- PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Investitor:	„„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ A.D., ul. Balkanska 13, Beograd
Objekat:	HE Vrla 4, na katastarskoj parceli br. 2166/1 katastarska opština Polom, i br. 501 katastarska opština Dekutince, u mestu Vladičin Han
Vrsta tehničke dokumentacije:	Idejno rešenje (IDR)
Oznaka i naziv dela projekta:	6– Projekat mašinskih instalacija
Vrsta radova:	Rekonstrukcija
Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine
Odgovorno lice projektanta:	mr Bratislav Stišović, dipl. inž. Direktor
Potpis:	Bratislav Stišović Digitally signed by Bratislav Stišović Date: 2024.04.01 12:01:13 +02'00'
Odgovorni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš
Broj licence	332 И00468 19
Potpis:	Biljana Marinković Digitally signed by Biljana Marinković Date: 2024.04.01 11:59:27 +02'00'
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-IV-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.2. SADRŽAJ DELA IDEJNOG REŠENJA

1. OPŠTA DOKUMENTACIJA

1.1. Naslovna strana dela Idejnog rešenja

1.2. Sadržaj dela Idejnog rešenja

1.3. Rešenje o imenovanju odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4 Izjava odgovornog projektanta dela Idejnog rešenja

1.4a. Legenda projekta

1.4b. Saglasnost Stručnog Saveta Energoprojekt-Hidrinženjering a.d.

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1.3. REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji („Službeni glasnik RS”, br. 72/09, 81/09 – ispravka, 64/10 – US, 24/11, 121/12, 42/13 – US, 50/13 – US, 98/13 – US, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – dr. zakon, 9/20, 52/21 i 62/23) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata, kao:

O D G O V O R N I P R O J E K T A N T

za izradu dokumenta

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

koji je deo Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, HE Vrla 4, br. kat. parc. 2166/1 KO Polom, i br. kat. parc. 501 KO Dekutince, u mestu Vladičin Han

određuje se:

Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19

Projektant:	Energoprojekt-Hidroinženjering a.d., Bul. Mihaila Pupina 12, Beograd, Velika licenca Broj: 351-02-03206/2020-09 od 10.10.2023.godine.
Odgovorno lice/zastupnik:	mr. Bratislav Stišović, dipl.inž., direktor
Potpis:	
Broj tehničke dokumentacije:	23005_1-IDR-IV-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA IDEJNOG REŠENJA

Odgovorni projektanti Idejnog rešenja rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE: HE Vrla 4, na katastarskoj parceli br. 2166/1 katastarska opština Polom, i br. 501 katastarska opština Dekutince, u mestu Vladičin Han

Biljana Marinković, diplomirani inženjer mašinstva

I Z J A V LJ U J E M

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da su pri izradi projekta poštovane sve propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnih zahteva za objekat i da je projekat izrađen u skladu sa merama i preporukama kojima se dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva.

Odgovorni projektant:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš
Broj licence:	Licenca br. 332 И 00468 19
Potpis:	
Broj dela projekta:	23005_1-IDR-IV-06-01
Mesto i datum:	Beograd, mart 2024.god.

1.4a. LEGENDA PROJEKTA

Projektna dokumentacija:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT IV: HE VRLA 4

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

izrađena je u ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING-u, akcionarskom društvu za projektovanje, konsalting i inženjering hidroenergetskih, vodoprivrednih i infrastrukturnih objekata i sistema, Beograd, po ugovoru br 23005_1 zaključenom sa ELEKTROPRIVREDA SRBIJE A.D., ul. Balkanska 13, Beograd

UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

GLAVNI PROJEKTANT:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19
ODGOVORNI PROJEKTANT ZA SVESKU 6. MAŠINSKE INSTALACIJE:	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 И00468 19
VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	Jovan Bolić, dipl.inž.maš. Licenca br. 332 F205 07
PROJEKTANTI I SARADNICI:	
Hidrološko-meteorološke podloge:	Zoran Obušković, dipl.inž.građ. Licenca br. 313 4848 03
Topografske podloge:	Dragana Aleksić, dipl.inž.geod. Licenca br. 372 N 327 14

1.4b. SAGLASNOST STRUČNOG SAVETA

Na svojoj 012/2024. sednici održanoj dana 20.03.2024. Stručni savet ENERGOPROJEKT–HIDROINŽENJERING a.d. razmatrao je i usvojio projektnu dokumentaciju:

IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE OPREME ZA VLASINSKE HE – OBJEKAT IV: HE VRLA 4

6 – PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA

Na osnovu ove saglasnosti, predmetna projektna dokumentacija se može isporučiti Naručiocu.

PREDSEDAVAJUĆI STRUČNOG SAVETA

dr Beličević Vladimir, dipl.inž.

Vladimir Beličević

Digitally signed by Vladimir Beličević
Date: 2024.04.01 12:00:02 +02'00'

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

SADRŽAJ

I. TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1 UVOD 3

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana 3

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE 5

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće oreme za Vlasinske HE 9

2 HIDROMETEOROLOŠKE PODLOGE 10

2.1 Opšte i osnovne klimatske karakteristike na području projekta HE Vrla 1 - HE Vrla 4 10

2.2 Izvodi iz relevannih hidrotehničkih i hidrloških studija sa relevantnim pokazateljima ostvarenog hidrološkog bilansa voda na HE Vrla 1 – HE Vrla 4 13

2.3 Opšti prikaz i opis aktuelnog vodoprivrednog sistema Vlasina 14

2.4 Bilans voda na HE Vrla 1-4 16

3 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE ZA MAŠINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME 23

3.1 Turbine 23

3.2 Sistem hlađenja agregata 24

3.3 Sistem vazduha niskog pritiska 24

3.4 Hidromehanička oprema dovodnih i odvodnih organa elektrane i cevovodi 24

3.5 Građevinski radovi na ugradnji nove opreme 25

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORACUN IZBORA NOVIH FRANSIS TURBINA U HE VRLA 4 27

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNICKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE – HE VRLA 4 35

3 PREDMER I PREDRACUN RADOVA I OPREME 37

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEZA 41

1 UVOD

1.1 Opis sistema Vlasinskih hidroelektrana

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero sa dovodnim kanalima, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2 ,3, 4 i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom na reci Božici.

Sistem Vlasinskih HE je izgrađen u dve faze. U prvoj fazi izgradnje, u periodu od 1946-1958. godine izgrađena je brana na Vlasinskom jezeru, dovodni kanali za dovođenje voda sa susednih sllivnih područja, HE Vrla 1, 2, 3, 4 sa svojim tunelima pod pritiskom, vodostanima, čeličnim cevovodima i akumulacijama za dnevno izravnjavanje.

U elektranama je ugrađena polovina predviđenog broja agregata (u HE Vrla 1 dva agregata sa Pelton turbinom a u HE Vrla 2, 3, 4 po jedan agregat sa Fransis turbinom), prateća i pomoćna oprema agregata i elektrane, razvodna postrojenja elektrana 110 i 35 kV, dalekovodi između elektrana i centralno razvodno postrojenje Vlasinskih HE, locirano u krugu HE Vrla 3, preko koga su Vlasinske HE povezane sa elektroenergetskim sistemom.

U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u postojeći kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero, a u HE Vrla 1, 2, 3, 4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, čija je korisna zapremina 107miliona m^3, dok HE Vrla 2, 3, 4 imaju akumulacije za dnevno izravnjavanje voda čije su korisne zapremine 100, 30 i 50 hiljada m^3, i za svoj rad, u najvećoj meri, koriste vodu koja dolazi iz prethodne elektrane ali takođe i vode iz međudotoka tj. reke Vrle (HE Vrla 2 i 3), reke Bitvrđe (HE Vrla 2), Romanovske reke (HE Vrla 3) i Masuričke reke (HE Vrla 3 i 4). Voda se nakon prolaska kroz sve elekrane, na kraju odvodi u reku Južnu Moravu.

Ukupan bruto pad između kote Vlasinskog jezera (1213,00 m) i reke Južne morave (332,50 m), raspoređen je između elektrana, tako da su bruto padovi elektrana sledeći: HE Vrla 1 - 333,0 m, HE Vrla 2 – 158,0 m, HE Vrla 3 - 206,4 m i HE Vrla 4 - 171,1 m.

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, 3 i 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protoci elektrana su 8 m^3/s za I-fazu i 10 m^3/s za II- fazu.

Ukupna instalisana snaga agregata prve faze iznosi 56,9 MW, a druge faze 71,8 MW, što u zbiru daje ukupnu instalisanu snagu Vlasinskih HE od 128,7 MW.

Pumpna stanica Lisina prepumpava vodu iz akumulacije zapremine 10 hm^3 u Vlasinsko jezero.

U PS Lisina su instalirane dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, koje se pogone trofaznim sinhronim elektromotorima snage 13,5 MW svaki.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Godišnja proizvodnja Vlasinskih HE je, u prvoj fazi eksploatacije, iznosila 140-170 GWh, dok je izgradnjom druge faze i radom PS Lisina proizvodnja povećana na 280-300 GWh uz potrošnju energije za pumpanje od 65-75 GWh.

Srednji godišnji dotok vode u Vlasinsko jezero iznosi oko 150 hm^3 od čega je 60 hm^3 prirodnim putem, i 90 hm^3 prepumpavanjem iz Lisinskog jezera.

Energetska vrednost korisne zapremine Vlasinskog jezera (107 hm^3) je oko 200 GWh.

a) Vlasinsko jezero

Izgradnjom nasute brane, visine 31m, nizvodno od izvora reke Vlasine, formirano je današnje Jezero. Dužine je 10 km, a širina dostiže i 2 km. Ukupna zapremina Jezera je 163 miliona kubnih metara, od čega je 56 miliona nekorisna zapremina (mrtav prostor), a 107 miliona kubnih metara korisna zapremina, čija je energetska vrednost 200 GWh.

Brana je nasuta. Visina nad terenom na uzvodnoj strani je 25,7 m. Na brani se nalazi ispust, snabdeven sa dva zatvarača, ručnog pogona. Propusna moć ovog ispusta je 17 m^3 u sekundi i njime se može ispustiti i voda iz mrtvog prostora Jezera.

Preliv brane je na koti 1,213 m, što znači da je to i maksimalna kota, mada se ona može podići za oko 3 m. Najniža kota, pri kojoj je još uvek moguće uzimati vodu iz Jezera za rad elektrana je 1.204,10 m.

Pri maksimalnoj koti, nivo jezera ima 16,5 km^2, a pri najmanjoj 5,6 km^2. Podizanjem kote preliva za 3 m, Jezero je dobilo površinu od oko 20 km^2, a korisna zapremina bi se povećala za 55 miliona metara kubnih, odnosno, energetska vrednost porasla od 200 na oko 300 GWh.

b) Dovodni kanali i tuneli

Godišnje u jezero dotiče oko 60 miliona kubnih metara vode. Ova voda dolazi:

- iz sopstvenog sliva 18 900 000 m^3
- kanalom Strvna 11 300 000 m^3
- kanalom Čemernik 10 000 000 m^3
- kanalom Božica 17 300 000 m^3
- kanalom Jerma 2 500 000 m^3

Ukupna površina sliva kanala je 97,5 km^2, a sopstvenog sliva 50 km^2. Celokupno slivno područje je oko 150 km^2. Ukupna dužina dovoda je 65 km (60,5 km su kanali, a 4,5 km tuneli). Prosečno, godišnje padavine iznose oko 900 mm. Najviše taloga padne u zimskim i prolećnim mesecima – preko 60% od ukupnih godišnjih padavina.

Osmatranje dotoka voda vrši se na vodomernim stanicama, koje nalaze na ulazku kanala u Jezero. Svakodnevno se vrši još i merenje padavina, merenje temperature, isparenja, kao i kota nivoa Jezera.

Prva Vlasinska centrala – HE Vrla 1, koristi vode samo iz Vlasinskog jezera. Voda se iz jezera vodi otvornim kanalom trapezastog preseka, obloženog kamenom, dužine 660m do ulazne građevine. Na ulazu u ovu građevinu smeštene su rešetke, a unutra je zatvaračnica sa leptirastim zatvaračem, otpočnim vodom za punjenje tunela i ventilom za odvazdušavanje.

Od zatvaračnice na ulaznoj građevini počinje tunel prečnika 2,75 m i dužine 2,1 km, obložen betonom. Pri kraju tunela je vodostan šahtnog tipa, prečnika 5 m i visine 34,85 m. Vodostan ima donju komoru, dužine 35 m i prigušivač. U okviru II faze izgrađena je i gornja komora.

1.2 Opšti podaci o objektima na Vlasinskim HE

a) HE Vrla 1

HE Vrla 1 se nalazi na mestu uliva Gradskog potoka u reku Vrla, na nadmorskoj visini od 882 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 1 za svoj rad koristi vodu iz Vlasinskog jezera, koja se preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda dovodi do turbina u mašinskoj zgradi.

Nakon prolaska kroz turbine voda se odvodnim kanalom dužine 40 m odvodi u akumulaciju HE Vrla 2.

Na ulaznoj građevini ugrađena je gruba rešetka, fina rešetka sa čistilicom i leptirasti zatvarač prečnika 2800 mm sa hidrauličkim pogonom.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 2144 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se cilindrični vodostan prečnika 5 m i visine 27,7 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Iza zatvaračnice cevovodi se prostiru prema mašinskoj zgradi paralelno prateći kotu terena. Cevovodi su ukopani a poslednjih 210 m je slobodno položeno u kosoj i horizontalnoj galeriji ispred mašinske zgrade, u kojoj se se svaki od dva cevovoda račva na još po dva cevovoda tako da se na kraju četiri cevovoda završaju na predturbinskim kuglastim zatvaračima, sa osom na koti 864,00 m.

Cevovodi su duž trase opremljeni dilatacijama i ankernim blokovima.

Ukupna dužina cevovoda je 1325 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase, od 1600 do 1400 mm i završnog 900mm a takođe i njihove debljine zidova od početne 10 mm do završne 22 mm.

Mašinska zgrada HE Vrla 1 je podzemna, potkovičastog oblika, širine 13,6 m, visine 27,0 m i dužine 68 m. Pristup u mašinsku zgradu je obezbeđen galerijom dužine 68m koja počinje sa platoa ispred elektrane na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena četiri vertikalna agregata sa pelton turbinama, jedan kućni agregat sa horizontalnom pelton turbinom snage 750 kVA, komanda elektrane, RP 10kV, uređaji za klimatizaciju i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou ispred elektrane smestena su četiri blok TR 110kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbine I-faze (1A,1B) su 4 m^3/s, a kroz turbine II-faze (1C,1D) su 5 m^3/s.

Snaga jednog agregata I-faze je 11,2 MW a II-faze 13,1 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 1 iznosi 48,6 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 1 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 95 GWh. "Preradom" jednog kubika vode iz Vlasinskog jezera, agregati „Vrle 1" daju 0,74 kWh električne eneregije.

b) HE Vrla 2

HE Vrla 2 se nalazi u koritu reke Vrle na nadmorskoj visini od 710 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 2 za svoj rad koristi vodu iz akumulacionog jezera formiranog izgradnjom nasute brane visine 23 m i dužine 80 m, u koritu reke Vrle na oko 300 m nizvodno od mašinske zgrade HE Vrla 1, a takođe i iz reke Bitvrđe koja se uliva u dovodni tunel.

Zapremina akumulacije HE Vrla 2 je 100 hiljada kubnih metara, i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 868,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 2 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbinu voda se kanalom dužine od svega nekoliko metara uvodi u vertikalni šaht kojim počinje akumulacija HE Vrla 3.

Na ulaznoj građevini ugrađena je ulazna rešetka dimenzija 4 x 6,3 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3560 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 5,0 m i visine 32,5 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su nadzemni sa ankernim blokovima i dilatacijama, dužine 230 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1500 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 10 mm na početku do 18 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 2 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat) i razvodno postrojenje 110kV.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (2A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (2B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 10,7 MW a agregata II-faze 13,3 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 51 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,334 kWh električne energije.

HE Vrla 2 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 1, dobija i prosečno oko 15,3 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Gradske i Bitvrđe.

c) HE Vrla 3

HE Vrla 3 se nalazi u selu Masurica, opština Surdulica, na desnoj obali istoimene reke, na nadmorskoj visini od 510 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz podzemne akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 2 i reke Vrle, a takođe i vode koje se zahvataju iz Romanovske i Masuričke reke i uvode u dovodni tunel odnosno vodostan.

Podzemna akumulacije je locirana na levoj obali reke Vrle preko puta HE Vrla 2 i formirana je bušenjem lavirinta horizontalnih i vertikalnih tunela i njihovim povezivanjem, ukupne dužine od

2000 m, tako da je dobijena zapremina od 50 hiljada kubnih metara koja je dovoljna za dnevna izravnjavanja voda. Maksimalna kota akumulacije HE Vrla 3 je 710,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 3 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom (u jednom delu natkriven) odvodi u akumulaciju HE Vrla 4.

Na ulaznoj građevini je ugrađen tablasti zatvarač dimenzija 3,4 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 7333 m.

Pri kraju tunela pod pritiskom nalazi se ukopan cilindrični vodostan prečnika 12,3 m i visine 35,2 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 950 m.

Prečnici cevovoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 3 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 110 kV (po jedan za svaki agregat).

U krugu HE Vrla 3 nalazi se centralno razvodno postrojenje i Centralna komanda Vlasinskih HE.

Razvodno postrojenje 110 kV je na otvorenom a 35 kV u zgradi Centralne komande.

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (3A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (3B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 12,8 MW a agregata II-faze 16,5 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 29,7 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 3 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 73 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,44 kWh električne energije.

HE Vrla 3 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 2, dobija i prosečno oko 18,0 miliona kubika vode godišnje iz toka reka Vrle, Romanovske i Masuričke.

d) HE Vrla 4

HE Vrla 4 se nalazi u selu Polom, opština Vladičin Han, na desnoj obali reke Južna Morava, na nadmorskoj visini od 340 m – kota mašinske sale.

HE Vrla 3 za svoj rad koristi vodu iz akumulacije u koju se ulivaju vode iz HE Vrla 3 i vode koje se zahvataju iz Masuričke reke.

Akumulacije je locirana u Masuričkom polju, njena zapremina je 50 hilada kubnih metara i služi za dnevno izravnjavanje voda. Maksimalna kota akumulacije je 503,00 m.

Voda se od akumulacije do turbina u mašinskoj zgradi HE Vrla 4 dovodi preko ulazne građevine, tunela pod pritiskom i čeličnih cevovoda.

Nakon prolaska kroz turbine voda se kanalom odvodi u reku Južnu Moravu.

Na ulaznoj građevini je ugrađena rešetka dimenzija 3,8 x 4,0 m.

Tunel pod pritiskom je betonski, prečnika 2,75 m ukupne dužine oko 3670 m.

Pri kraju tunela nalazi se vodostan diferencijalnog tipa prečnika šahta 4,0 m sa nadzemmnim rezervoarom prečnika 18,6 m.

Na svom kraju tunel pod pritiskom račva se u dva čelična cevovoda, jedan I-faze i drugi II-faze, koji ulaze u gornju zatvaračnicu. Svaki od cevovoda, u zatvaračnici, snabdeven je sa dva leptirasta zatvarača prečnika 1600 mm sa ručnim i hidrauličkim pogonom.

Cevovodi I i II-faze su zatrpani, bez ankernih blokova i dilatacija, učvršćeni samo na početku i na kraju, dužine 1174 m.

Prečnici cevoda se menjaju duž trase i to kod cevovoda I-faze od 1600 do 1400 a ispred kuglastog zatvarača na 1200, a kod II-faze od 1700 do 1600 a ispred kuglastog zatvarača na 1200.

Debljine cevovoda se menjaju, kod obe faze, od 9 mm na početku do 19 mm na kraju.

Mašinska zgrada HE Vrla 4 je nadzemna, normalnih betonskih konstrukcija, dimenzija 30x15m.

U mašinskoj zgradi su smeštena dva vertikalna agregata sa fransis turbinama, komanda elektrane, RP 10kV i 35kV i montažni prostor sa priručnom radionicom.

Na platou pored elektrane smestena su dva blok TR 35 kV (po jedan za svaki agregat).

Instalisani protok kroz turbinu I-faze (4A) je 8 m^3/s, a kroz turbinu II-faze (4B) je 10 m^3/s.

Snaga agregata I-faze je 11,2 MW a agregata II-faze 13,6 MW, tako da ukupna instalisana snaga HE Vrla 2 iznosi 24,8 MW.

Prosečno godišnje vreme rada HE Vrla 2 iznosi oko 2400 h, a prosečna godišnja proizvodnja 63 GWh. "Preradom" jednog kubika vode agregati HE Vrla 2 daju 0,344 kWh električne energije.

HE Vrla 4 pored voda koje dobija prolaskom kroz turbine HE Vrla 3, dobija i prosečno oko 9,4 miliona kubika vode godišnje iz toka Masuričke reke i drugih manjih potoka.

e) PAP Lisina

Funkcija PAP Lisina je prepumpavanje voda iz Lisinskog u Vlasinsko jezero.

PAP "Lisina" čine akumulacija "Lisina", dovodni organi (zahvat i dovodni tunel reke Ljubate), mašinska zgrada sa elektromašinskom opremom, potisni cevovod pumpi, izlivna galerija i odvodni organi do Vlasinskog jezera (cevovodi i sifoni).

Akumulacija "Lisina" formirana je izgradnjom nasute brane na sastavu reka Božica i Lisina, i ima korisnu zapreminu od 7,5 miliona kubnih metara.

Mašinska zgrada PAP Lisina je podzemna, oblika flaše, prečnika 12,0 m, visine 80 m. Pristup u mašinsku zgradu je sa platoa na koti 872,00 mm.

U mašinskoj zgradi su smeštena dve vertikalne jednostepene centrifugalne pumpe, komanda elektrane, tri fazna TR 110 kV, kućni TR 35 kV, RP 10kV.

Na platou pored PS smesteno je RP 110 i 35 kV.

Protok kroz jednu pumpu iznosi 3,3-3,5 m^3/s, za visine pumpanja 350-320 m.

Snaga trofaznih sinhronih motora pumpi je 13,5 MW.

Godišnje se u proseku prepumpa 75 miliona m³ vode, i pri tome se utroši 75 miliona kWh.

1.3 Opšti podaci o aktuelizovanom projektu rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće oreme za Vlasinske HE

„Energoprojekt – Hidroinženjering“ iz Beograda je u periodu od 2006. do 2012. godine uradio Idejni projekat revitalizacije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE. Tehnička rešenja prikazana u tom projektu urađena su u skladu sa zahtevima projektnog zadatka, a koji su proistekli iz prethodno usvojenih dokumenata:

- Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE, koja je usvojena 2004. godine;
- Osnovne postavke rekonstrukcije elektromašinske opreme, koja je usvojena 2002. godine.

Međutim, s obzirom da su se u međuvremenu, od 2006. do 2023. godine, promenila polazna gledišta po pitanju obima zahvata na opremi, 2016.godine i 2022.godine je urađen Aktuelizovani Idejni projekat rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme Vlasinskih HE, pri čemu je Projektant imao u vidu sledeće:

- Da su Vlasinske HE, u periodu od 2007. do 2023. godine, iz potreba da ispune pouzdan rad opreme, u značajnom obimu izvršile revitalizaciju na pojedinoj opremi, pre svega na elektro opremi (razvodno postrojenje 110 kV, zaštite, sopstvena potrošnja, itd.);
- Da se, na osnovu iskustava stečenih tokom revitvlizacije HE „Ovčar Banja“ i HE „Međuvršje“, HE „Bajina Bašta“ i HE „Đerdap 1“, pokazalo kao povoljnije rešenje da se prednost da ugradnji nove opreme u odnosu na rekonstrukciju i adaptaciju postojeće, te da se, tamo gde je to moguće, zamene i ubetonirani delovi opreme.

Razlozi koji idu u prilog stanovištu za ugradnju nove opreme mogu da se opravdaju kroz sledeće:

- Smanjena mogućnost pojave nepredviđenih/neplaniranih dodatnih radova;
- Kraći rok za izvođenje radova;
- Mogućnost egzaktno definisane garancije na ugrađenu opremu;
- Beznačajno povećanje troškova u odnosu na pozitivne efekte.

Prilikom izrade ovog Idejnog rešenja rekonstrukcije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE, Projektant se pridržavao zahteva iz usvojenog navedenog Aktuelizovanog idejnog projekta, zakonskih propisa, domaćih i međunarodnih standarda, pri čemu su primenjivana iskustva u projektovanju opreme i instalacija sličnih namena.

Idejno rešenje se odnosi na rekonstrukciju i modernizaciju glavne opreme Vlasinskih HE i odgovarajuće građevinske radove vezane za zamenu iste.

2 HIDROMETEOROLOŠKE PODLOGE

Za potrebe izrade ovog Idejnog rešenja dat je kratak opšti prikaz osnovnih klimatoloških veličina, radi sagledavanja optimalnih uslova za realizaciju predviđenih radova, kao i adekvatno funkcionisanje novoprojektovane elektro-mašinske opreme u eksploatacionom periodu.

Takođe će se prikazati izvod iz postojeće relevantne hidrološke i hidrotehničke dokumentacije sa opisom sistema i realizovanim bilansom voda u profilima sve četiri HE koje su deo sistema Vlasinskih hidroelektrana.

Ovo Idejno rešenje predstavlja početak realizacije preporuka i zaključaka iz većeg broja prethodnih studija (Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2004.god. i Aktuelizovani Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2016.god.).

U njima se u ovoj fazi razvoja Vlasinskog energetskog sistema kao najcelishodnije rešenje predvidela samo revitalizacija postojeće i ugradnja nove savremenije elektro-mašinske opreme.

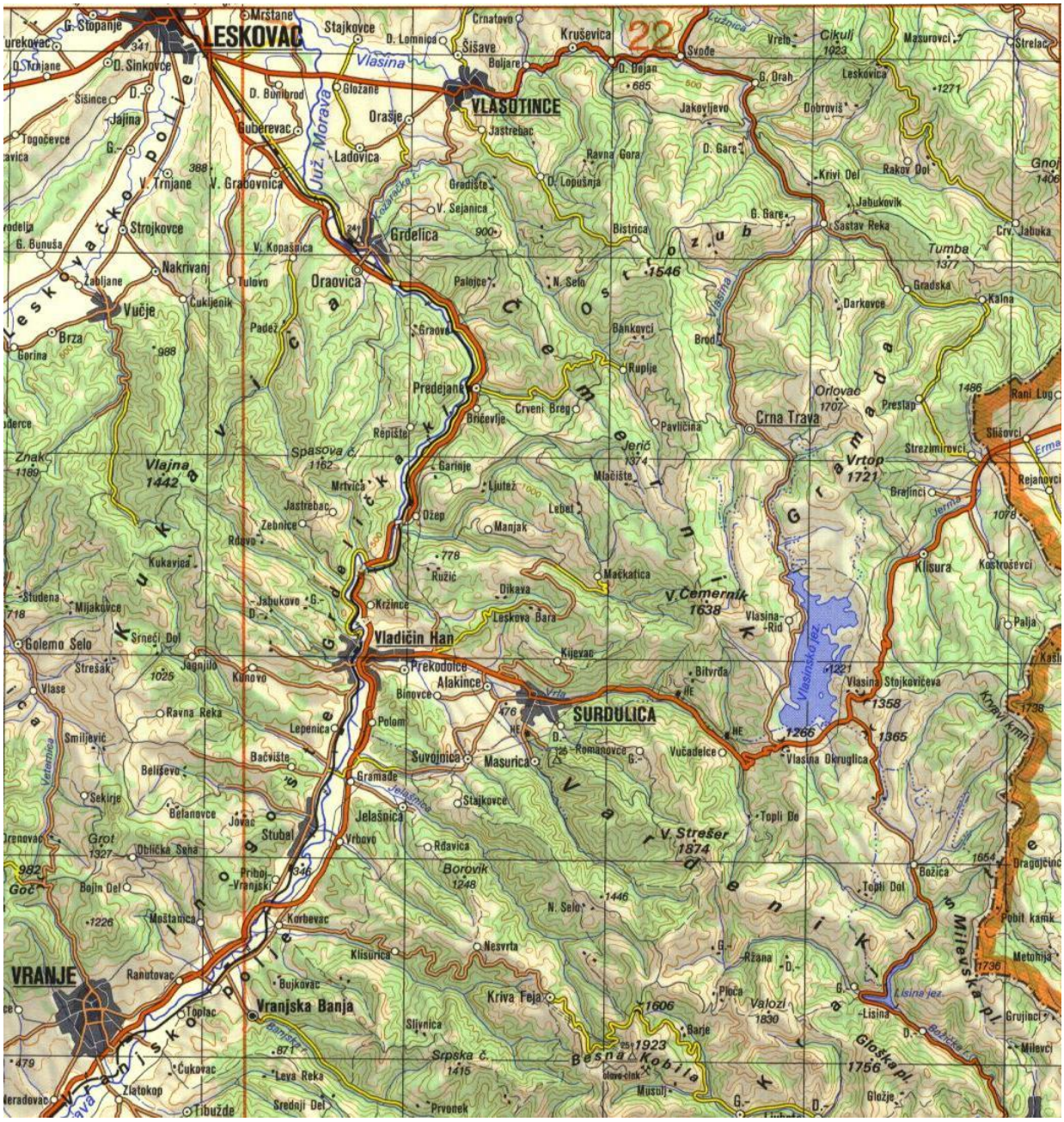
Nisu predviđene nikakve intervencije u hidrograđevinskom ili hidrološkom smislu, tako da raspoloživi vodni resursi ostaju isti, pa ne iziskuju nove hidrološke ili hidrotehničke analize.

2.1 Opšte i osnovne klimatske karakteristike na području projekta HE Vrla 1 - HE Vrla 4

U cilju definisanja klimatskih karakteristika proučavanog područja u okviru ovog Idejnog rešenja analizirani su sledeći meteorološki parametri: padavine – prosečne i inteziteti, temperature vazduha – prosečne i ekstremne, vlažnost vazduha, oblačnost, trajanje sunčevog sjaja, vetar.

Opisno su prikazane opšte karakteristike klime celog slivnog područja, a prikaz najznačajnijih meteoroloških parametara bazirao se na podacima za glavnu meteorološku stanicu Vranje koja je po lokaciji najbliža analiziranom sektoru Vrla 1 - Vrla 4.

To je potez od oko 25 km u vazdušnoj liniji sa amplitudom nadmorskih visina od 868 mnm na lokaciji HE Vrla 1, do 328,5 mnm na lokaciji HE Vrla 4 u dolini Južne Morave. Razmatran region sa obuhvatom projektnog prostora prikazan je na topo karti na Slici 1.


LESKOVAC
VLASOTINCE
SURDULICA
VRANJE
Vranjska Banja
Vladičin Han
Crna Trava
Grdelica
Oraovica
Vučje
Predejane
Alakince
Jastrebac
Vlasina
Juž. Morava
Leskovačko polje
Vranjsko polje
Vlasinska jez.
Lisina jez.
Besna Kobila
Čemernik
Vrtop
Orlovac
Jerič
Kruševica
Ladovica
Orašje
Guberevac
Stajkovce
Crnatovo
Šišave
Boljare
Svođe
Cikuli
Masurovci
Strelac
Leskovica
Dobrovis
Jakovljevo
Rakov Dol
Krivi Del
Jabukovik
Sastav Reka
Crv. Jabuka
Tumba
Gradska
Kalna
Darkovce
Bankovci
Ruplje
Pavlićina
Rani Lug
Prestap
Strezimirovci
Slišovci
Brejinci
Rejanovci
Kostroševci
Klisura
Palja
Kašl
Vlasina Stojkovićeva
Vlasina Okruglica
Vučadelce
Romanovce
Masurica
Suvojnica
Bitvrda
Kijevac
Mačkatica
Dikava
Leskova Bara
Manjak
Lebet
Ljutež
Garinje
Spasova č.
Mrtvica
Jastrebac
Zebnice
Rdavo
Kukavica
Studena
Mijakovce
Golemo Selo
Srneći Del
Strešak
Vlase
Ravna Reka
Lepenica
Polom
Binovce
Prekodolce
Kunovo
Jagnjilo
Smiljević
Bačište
Belišево
Sekirje
Gramađe
Stajkovce
Jelašnica
Vrbovo
Rdavica
Stubal
Befanovce
Jovac
Oblička Seha
Grot
Pribojski
Bojin Del
Goč
Moštanica
Korbevac
Klisurica
Nesvrta
Ranutovac
Bukovac
Toplac
Čukovac
Zlatokop
Tibužde
Leva Reka
Srednji Del
Prvonek
Slivnica
Kriva Feja
Srpska č.
Musuli
Ploča
Valozi
Barje
Lisina
Gloška pl.
Gložje
Milevci
Grujinci
Metohija
Pobit kamk
Božica
Topli Do
Topli Dol
Dragoljčinc
Borovik
N. Selo
Rržana
Vlasina
Vlajna
Čemernik
V. Strešer
Kravji kmn.
Vetrenica
Jelašnica
Erma
Jerma
Vrla
Vlasina
Brza
Gorina
Znak
Studena
Mijakovce
Golemo Selo
Srneći Del
Strešak
Vlase
Ravna Reka
Smiljević
Belišево
Sekirje
Befanovce
Grot
Oblička Seha
Goč
Bojin Del
Moštanica
Ranutovac
Toplac
Čukovac
Zlatokop
Tibužde
Leva Reka
Srednji Del
Prvonek
Bukovac
Korbevac
Klisurica
Nesvrta

Za prikaz je kao merodavan po preporukama WMO, generalno usvojen 30-godišnji period 1981-2010.god. On bi svakako bio adekvatniji i sa aspekta predviđanja i analiza mogućih budućih globalnih klimatskih promena.

Za sve prikazane analize korišćena je brojna literatura, a prvenstveno klimatološki godišnjaci i obrade RHMZ Srbije (zaključno sa 2010. godinom) i Vodoprivredna osnova Srbije.

Klima područja južne i jugoistočne Srbije određena je prvenstveno njenim geografskim položajem što uslovljava umerenu klimu sa izraženim karakteristikama kontinentalne klime. Predmetni sliv stoga u nižim i srednjim delovima delovima sliva odlikuje umereno kontinentalna do kontinentalna klima u visokim oblastima sliva na nadmorskim visinama reda 1000 mnm.

Sliv reke Vrle odlikuje veliki raspon nadmorskih visina od oko 330 mnm pri ušću, pa do najvišeg vrha u slivu, V. Čemernik od 1638 mnm. Posmatrajući samo trasu energetskih objekata na liniji od Vlasinskog jezera preko HE Vrla 1 do HE Vrla 4, raspon nadmorskih visina je od 1213 mnm (Vlasinsko jezero), 868 mnm (Vrla 1), 710 mnm (Vrla 2), 503,6 (Vrla 3), 328,5 mnm (Vrla 4).

Po razmatranoj trasi dovoda HE Vrla 1 - HE Vrla 4 prosečne višegodišnje sume padavine su reda oko 840 mm/god (područje HE Vrla 1), pa do najnižih oko 680 mm/god (područje HE Vrla 4).

Raspored padavina po mesecima je sličan kao i za celu centralnu Srbiju, uz značajan uticaj i snega u višim delovima sliva na nadmorskim visinama preko 1000 mnm.

Najkišovitiji meseci su juni i maj, a najmanje kišne padavine su u avgustu, a zatim u januaru, februaru i martu.

Razlika u sumi padavina najkišnijeg i najsušnijeg meseca je reda 1,8-2 puta, pa bi po ovim karakteristikama slivovi Vlasine i Vrle pripadali kontinentalnom pluviometrijskom režimu, što je prikazano u tabeli 1.

Tabela 1. Prosečne srednje mesečne i godišnje padavine u (mm) za karakteristične kišomerne stanice u analiziranom području

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	39.5	39.8	40.3	51.3	63.0	68.8	48.1	42.4	46.9	53.3	60.0	53.0	606.3
Predejane	53.5	54.8	58.8	73.1	84.1	92.2	57.4	52.9	53.1	53.4	69.0	63.7	765.7
Vlasina	62.9	58.4	62.1	76.1	91.7	105.7	66.5	53.7	59.3	60.9	74.0	71.0	842.4

Maksimalne dnevne padavine i intenziteti padavina u niskim i kotlinskim delovima sliva nisu posebno izraženi i kreću se od oko 35 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do oko 80 mm/dan za verovatnoću pojave 1%. U višim delovima sliva te vrednosti dostižu i 45 mm/dan za verovatnoću pojave 50%, pa do 150 mm/dan za verovatnoću pojave 1%.

Srednja-prosečna višegodišnja temperatura vazduha se kreće u intervalu od oko 8°C (područje HE Vrla 1) pa do 11°C (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najtoplijih meseci jula i avgusta je oko 18,5°C (područje HE Vrla 1), pa do 21,3°C, (područje HE Vrla 4). Srednja temperatura vazduha najhladnijeg meseca januara je oko -2,3°C (područje HE Vrla 1), pa do -0,2°C, (područje HE Vrla 4).

Apsolutne minimalne dnevne temperature vazduha su reda -30°C (područje HE Vrla 1), pa do -24°C (područje HE Vrla 4). Apsolutne maksimalne dnevne temperature vazduha su reda 34°C (područje HE Vrla 1), pa do 40°C (područje HE Vrla 4).

U tabeli 2 za nekoliko karakterističnih stanica prikazane su prosečne srednje mesečne i godišnje temperature vazduha.

Tabela 2: Srednja mesečna i godišnja normalna temperatura vazduha u ^{o}C *za karakteristične meteorološke stanice*

Mesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Vranje	-0.2	1.8	6.4	11.2	16.0	19.5	21.6	21.6	16.9	11.8	5.7	1.2	11.1
Predejane	-0.2	1.4	5.7	10.8	15.5	18.8	21.0	21.0	16.3	11.4	6.0	1.6	10.8
Vlasina	-2.6	-1.3	2.4	7.4	12.3	15.5	17.8	17.9	13.3	8.7	3.8	-0.3	7.9

Iz godišnjeg toka temperature se vidi da je najhladniji mesec januar, a najtopliji juli ili avgust. Godišnja amplituda prosečnih mesečnih temperature vazduha na teritoriji zone projekta iznosi oko 21,5 ^{o}C, a amplituda apsolutnih ekstremnih temperatura oko 64 ^{o}C. Ove vrednosti ukazuju na kontinentalnost režima temperature.

Srednja godišnja relativna vlažnost vazduha u slivu je uglavnom ujednačena i reda je oko 77% (područje HE Vrla 1), pa do 73% (područje HE Vrla 4). Prosečna relativna vlažnost ima manju varijabilnost u toku godine i kreće se oko 70% u mesecu avgustu kada je najniža, do 85% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 1), odnosno oko 63% u mesecu avgustu kada je najniža, do 81% u najvlažnijem mesecu januaru (područje HE Vrla 4) .

Najveće trajanje sunčevog sjaja je u julu i avgustu kada je oblačnost najmanja, a dani dugi, a najmanje osunčavanje je u decembru i januaru i za analizirano područje iznosi prosečno oko 2100 časova/god.Oblačnost na celom području je slična i prosečan broj vedrih dana godišnje je oko 65 dana, a prosečan broj oblačnih dana u godini je oko 100.

Na području celog sliva najzastupljeniji su i najjači severo-istočni, severni i istočni vetrovi, dok su tišine zastupljene u nižim delovima sliva oko 25% vremena, a u višim zonama sliva iznose oko 15% vremena.

2.2 Izvodi iz relevannih hidrotehničkih i hidrloških studija sa relevantnim pokazateljima ostvarenog hidrološkog bilansa voda na HE Vrla 1 – HE Vrla 4

Radovi na realizaciji vodoprivredno-energetskog sistema Vlasina-Vrla datiraju od 1948. godine, a 1953.godine su otpočela i prva sistematska osmatranja i merenja na vodotocima ovog sliva, prvenstveno u slivovima kanala Čemernik i Strmna, a od 1954 i na Božičkoj reci.

Osnovu sistema Vlasinskih HE čine akumulacija Vlasinsko jezero, četiri hidroelektrane Vrla 1, 2, 3 i 4 koje prate generalno korito reke Vrle i pumpna stanica Lisina sa svojom akumulacijom Lisina na reci Božici. Može se reći da je početak rada Vlasinskog sistema 6.novembar 1955.god., kada je pokrenut prvi agregat u HE Vrla 1 U sledećim godinama permanentno je nastavljeno sa daljim razvojem i proširenjem ove I faze Vlasinskog sistema.

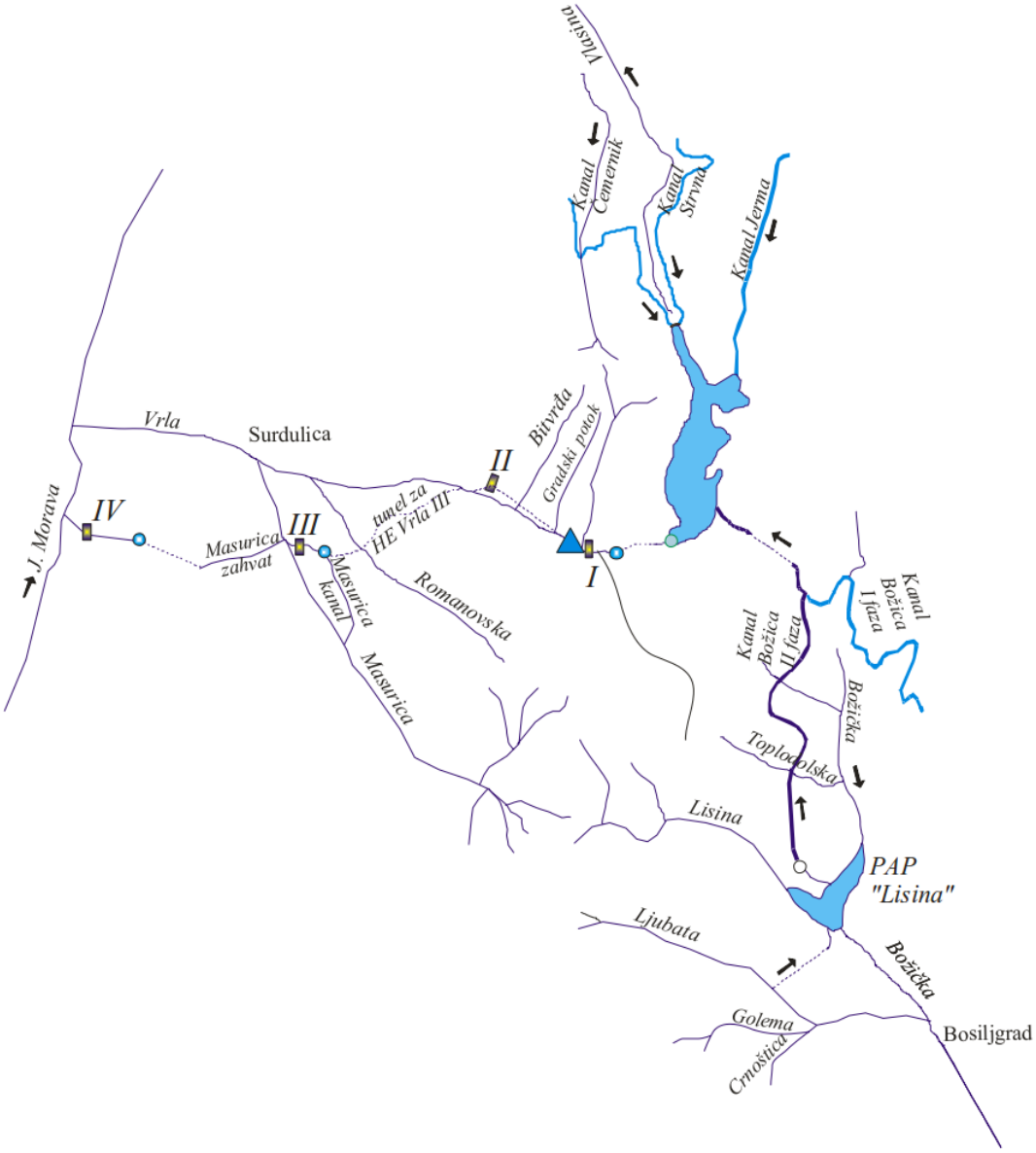
U drugoj fazi izgradnje, u periodu od 1972-1977 godine, izgrađena je brana na reci Božica, i formirana akumulacija Lisina, pumpna stanica Lisina, potisni cevovod za prebacivanje voda u kanal za dovod vode u Vlasinsko jezero. U HE Vrla 1, 2, 3 i 4 je ugrađena druga polovina predviđenog broja agregata sa svojim dovodnim cevovodima i ostalom pratećem mašinskom i elektro opremom, čime se praktično duplirao kapacitet i snaga Vlasinskih hidroelektrana.

Treća faza sistema (projektna i planska) sukcesivno je predvidela dalje proširenje sistema koje generalno obuhvata:

- Produženja kanala Strmna i Jerma,
- III fazu južno sabirnog-dodvodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Lisina,
- III fazu južnog sabirno-dovodnog sistema, sabirno-dovodni sistem Ljubata, uključivši zahvat na Suvoljubatskoj reci i branu na Musuljskoj reci.

2.3 Opšti prikaz i opis aktuelnog vodoprivrednog sistema Vlasina

Bazična koncepcija korišćenja voda u Vlasinskom hidrosistemu sastoji se iz prevođenja voda iz gornjeg dela sliva reke Vlasine i slivova Božičke i Lisinske reke u sliv reke Vrle, nakon čega se ta voda, zajedno sa delom voda iz sliva reke Vrle, koristi u četiri hidroenergetske stepenice. Prevođenje voda je omogućeno izgradnjom Vlasinskog jezera koje predstavlja "čeonu akumulaciju" sistema. Na slici 2, šematski je prikazan do sada izveden-aktuelan Vlasinski sistem.



Slika 2: Šematski prikaz postojećeg Vlasinskog hidrosistema

Vlasinsko jezero je locirano u kotlini Vlasinske visoravni, uokvireno planinama Čemernik, Velika Plana, Bukova glava, Vardenik i Strešer. Akumulacija se nalazi na vododelnici između Crnomorskog i Egejskog sliva. Ukupna zapremina jezera je 165 miliona m^3, od koje 107 miliona m^3 predstavlja energetski potencijal, odnosno korisnu zapreminu. Površina jezera pri maksimalnom usporu (1213 mnm) iznosi 16 km^2 a pri najmanjem 5,6 km^2. Zbog velike površine, u prosečnoj godini se isparavanjem izgubi oko 5 miliona m^3 vode. Sopstveni sliv jezera je mali (zajedno sa jezerom iznosi 63 km^2), pa je, u cilju povećanja dotoka voda u jezero, sliv veštački povećan izgradnjom sistema kanala koji dreniraju susedne slivove.

U jezero se ulivaju četiri gravitaciona kanala od kojih Čemernik, Strvna i Jerma dreniraju vode sa područja severno od jezera i ulivaju se u jezero u blizini brane. Na drugoj, južnoj strani, jezero se napaja vodom iz kanala Božica, koji u jezero uvodi prepumpane Lisinske vode i vode presečenih vodotoka. Kanal Čemernik drenira vode sa istoimene planine. Na uzvodnom delu, gde je kanal otvoren, drenira vode Dojčinovog potoka, potom tunelom bez pritiska prelazi u sliv Čemernice, odakle se pruža njenom dolinom, sledeći konfiguraciju terena i skupljajući vode vodotoka koje preseca. U nizvodnom delu prati izvorišnu dolinu reke Vlasine. Kanal Strvna drenira vode Strvničke i Preke reke, kao i vode malih vodotoka koje preseca. Kanal Jerma, koji suštinski predstavlja samo krak kanala Strvna, drenira vode sa samog vrha Vrtopa.

Kanal Božica je kombinacija otvorenog trapezastog kanala, zatvorenog jajastog i tri tunela bez pritiska. Na sredini dužine se račva u dva pravca. U Vlasinsko jezero uvodi vode sa sopstvene slivne površine od 47,4 km^2 i prepumpane vode iz Lisinske akumulacije. Izgradnja akumulacije omogućila je korišćenje raspoloživog pada između nivoa jezera i J.Morave, od oko 880 m, na dužini od oko 26 km, počevši od kote normalnog uspora u Vlasinskom jezeru – 1213 mnJm, do kote 332 mnm na kojoj se nalazi najnizvodnije postrojenje. Pored voda iz Vlasinskog jezera u hidrosistem se uvode i zahvaćene vode svih značajnijih vodotoka sa okolne teritorije. Akumuliranje vode se vrši i u tri kompenzaciona bazena (Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4), koji služe za kratkotrajno izravnanje voda.

Vlasinski sistem se razvijao u dve faze. U prvoj fazi je izgrađena Vlasinska akumulacija sa četiri energetske stepenice (HE Vrla 1 - 4), sistem gravitacionih dovoda u Vlasinsko jezero i nizvodna postrojenja. U drugoj fazi je sistem dovoda proširen uvođenjem u pogon i pumpnog postrojenja PAP "Lisina", kojim se voda prevodi iz susednih slivova u Vlasinsko jezero. Ovo prevođenje voda je omogućilo da se dupliraju instalisane snage sve 4 stepenice.

Vode Božičke, Toplodolske, Lisinske i delom prevedene vode Ljubatske reke, akumuliraju se u veštačkom jezeru Lisina i pomoću pumpno-akumulacionog postrojenja (PAP) Lisina prebacuju u Božički kanal odakle se slobodnim padom odvode u Vlasinsko jezero.

Akumulacija Lisina je formirana pregrađivanjem reke Božice, izgradnjom brane građevinske visine 53.00 m, oko 400 m nizvodno od spoja reke Lisine i Božice, u neposrednoj blizini jugoslovensko-bugarske granice. Akumulacija ima ukupnu zapreminu od 9,3 miliona m^3, od čega je 7,5 miliona m^3 korisna zapremina. Za evakuaciju velikih voda koriste se preliv, temeljni ispust i zahvat za pumpno akumulaciono postrojenje. Mašinska zgrada pumpne stanice sa zahvatnom građevinom locirana je na oko 1,0 km uzvodno od brane, na desnom boku reke Božice.

Voda iz akumulacije se prvo pumpa na kotu 1294 m, a zatim se gravitacijom, kanalima i tunelima, dovodi do Božičkog kanala, mestimično rekonstruisanog kako bi mu se povećao proticajni kapacitet i njime uvodi u Vlasinsko jezero.

HE Vrla 1 je locirana na reci Vrli, kod uliva Gradskog potoka. Od ukupne raspoloživog pada na sve četiri stepenice – 884.5 m, između kota 1213 i 328.5 mnm, HE Vrla 1 koristi 343 m. Pri nižim vodostajima voda se otvorenim kanalom dovodi iz Vlasinskog jezera do ulazne građevine, a onda se pomoću tunela i cevovoda pod pritiskom dovodi do turbina u podzemnoj mašinskoj zgradi.

HE Vrla 2 koristi pad između kota 710 i 868 mnm, odnosno 158 m. Elektrana je locirana u koritu reke Vrle, na ulivu reke Bitvrđe, koja se, kao i vode Gradskog potoka, uvodi u organe ove elektrane. Sistem Vrle 2 počinje branom građevinske visine oko 23 m i akumulacionim basenom

zapremine 100 hiljada m^3, koja je izgrađena odmah ispod izlaznih voda Vrle 1 i služi za kompenzaciju njenih voda i dnevno izravnjavanje Gradskog potoka i Bitvrđe. Tunelom voda se iz kompenzacionog basena dovodi do mašinske zgrade.

HE Vrla 3 je locirana u selu Masurica, na desnoj obali istoimene reke. Koristi pad 206.6 m, između kota 710 i 503.4 mnm. Vrla 3 je veoma specifična u pogledu konstrukcije dovodnih organa. Naime, sopstvena akumulacija Vrle 3 je lavirint podzemnih, horizontalnih i vertikalnih tunela, ukupne dužine oko 7333 m. Kapacitet akumulacije je oko 50 hiljada m^3. Snabdeva se vodom iz reke Vrle, Romanovskog potoka i reke Masurice. Na Vrli 3 se nalazi centralna komanda preko koje se prati rad sve četiri elektrane.

Najnizodnija stepenica u vlasinskom sistemu je HE Vrla IV koja se nalazi uz autoput "Bratstvo-jedinstvo", u blizini Vladicinog Hana. Koristi pad od 171 m. Snabdeva se ranije prerađenom vodom i preostalom vodom Masuričke reke i njenih manjih pritoka

U HE Vrla 1 su instalirana 4 vertikalna agregata sa Pelton turbinom (1A,1B,1C,1D), a u HE Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4 po 2 vertikalna agregata sa Fransis turbinom (2A,2B,3A,3B,4A,4B).

Instalisani protok po fazama razvoja sistema u HE Vrla 1 je 8+10=18 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 2 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 3 je 8,5+10=18,5 m^3/s, instalisani proticaj HE Vrla 4 je 8,4+10=18,4 m^3/s,

Generalno Vlasinske elektrane (iako tehnički postoje derivacije) se smatraju akumulacionim sa visokim stepenom regulisanja voda.

2.4 Bilans voda na HE Vrla 1-4

Za sagledavanje hidrološkog potencijala Vlasinskog sistema i analizu tih podataka u okviru Hidrološke studiije (Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.) sprovedena je diskretizacija sistema Vlasinskih HE na adekvatne slivne površine/hidrološke jedinice.

Pored postojećeg izgrađenog sistema razmatrane su i planirana proširenja i dogradnje sistema u trećoj fazi. Ukupno su izdvojene 71 slivne jedinice za koje se na bazi postojećeg hidrološkog i meteorološkog monitoringa i različitih hidroloških postupaka i modela došlo do pojedinačnih bilansa, a zatim i skupnog bilansa voda Vlasinskog jezera i HE profila.

Generalno vodotoci i slivovi Vlasinskog sistema mogu se svrstati u »neprirodne-poremećene« i »prirodne-neporemećene«.

"Neprirodni" proticaji su proticaji sabirnih kanala ili poremećeni proticaji na vodotocima gde ima uzvodnih intervencija na režim voda (zahvatanja, upuštanja, akumuliranja,..). U razmatranom delu sliva postoje tri vrste "neprirodnih vodotoka".

U prvu grupu spadaju kanali Čemernik, Strvna i Jerma koji sa kontrolisanih delova izvorišnih slivova reka Vlasine i Jerme zahvataju vode do pune propusne moći njihovih kanala i odvode ih u Vlasinsko jezero.

Neposredno uzvodno od uliva kanala, vrši se kontrola upuštenih voda u Vlasinsko jezero. Višak vode, koje kanali ne mogu da prime, preliva se i starim koritima otiče u sliv reke Vlasine, odnosno Jerme. Na osnovu podataka o vodostajima koristeći uspostavljene zavisnosti između vodostaja i proticaja (krive proticaja), klasičnom sekundarnom obradom ovih podataka dobijeni su proticaji navedenih kanala u postojećem stanju.

Drugu grupu karakteriše kanal Božica koji u Vlasinsko jezero uvodi vode sa uzvodnih delova slivova reka Božice i Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Na ulazu u tunel nivoi se registruju jednom dnevno. Za period rada do uvođenja u funkciju akumulacije Lisina proticaji se

mogu sa velikom pouzdanošću odrediti korišćenjem krive proticaja. Posle 1978. godine registrovani nivoi ne mogu aproksimirati srednje dnevno stanje zbog izrazite vremenske neravnomernosti dotoka. Stoga su proticaji na kanalu Božice dobijeni kao suma proticaja Božičkog kanala, proticaja na zahvatu Toplodolske i prepumpane vode iz akumulacije Lisina. Proticaji na zahvatu Tolodolske reke i kanala Božica dobijeni su primenom modela višestruke nelinearne korelacije, a prepumpana voda na osnovu podataka o utrošenoj energiji za PAP Lisina.

Trećoj grupi pripadaju profili vodotoka na kojima postoje uzvodne intervencije u slivu reke Ljubate. Na Ljubati su proticaji određeni na bazi krive proticaja, i analogijom, pošto na ovom vodotoku postoji stanica na kojoj se vrši svakodnevno osmatranje nivoa.

U grupu »prirodnih-neporemećenih« spadaju vodotoci sa područja sistema Vlasine i međuslivova reke Vrle i šireg okruženja, gde se proticaji kontrolišu na vodomernim stanicama, klasičnim putem i analogijom. Korišćenjem zavisnosti između vodostaja i proticaja ("krivih proticaja") određeni su srednje dnevni proticaji.

Na karakterističnim profilima potencijalnih budućih vodozahvata, koji kontrolišu prirodne delove slivova, srednje dnevni proticaji su dobijeni posrednim putem, primenom modela za prostornu interpolaciju podataka. Podaci se "interpoluju" (prenose) sa profila vodomernih stanica u široj zoni posmatranog sliva, uz uključivanje padavina na razmatranom slivu, pomoću modela VNC (višestruka nelinearna korelacija). Odabir vodomernih stanica "analoga" vrši se saglasno sličnosti fizičko geografskih karakteristika razmatranog i susednih slivova.

Primenjenim postupcima je ustanovljeno je da je u celom sistemu najmanja izdašnost neposrednog sliva akumulacije Lisina, kao i na južnim delovima slivova Brankovačke reke gde iznosi oko 8,0-8,5 l/s/km^2. Najizdašniji delovi sliva se nalaze na severnom delu razmatranog prostora, gde u slivovima kanala Čemernik i Jerme, prosečan specifični moduo oticaja prevazilazi 20,0 l/s/km^2.

U razmatranom periodu 1986/2003.godina nivoi vode u Vlasinskom jezeru održavani su u dijapazonu od 1205,57 mnm do 1213,07 mnm. Generalno je krajem svake godine dolazilo do neusaglašenosti isticanja i dotoka. Naime, tokom zime su dotoci uglavnom ispod proseka, dok je isticanje iz akumulacije zbog povećane proizvodnje električne energije veće, što dovodi do sniženja nivoa u akumualciji.

Bilansna neusaglašenost dotoka i isticanja prisutna je uglavnom sve do prolećnih talasa velikih voda. U razmatranom periodu ova pojava je bila izraženija krajem 1988. i početkom 1989. godine kao i krajem 1990. i početkom 1991. Duži periodi sa niskim nivoima realizovani su tokom 1993. i 1994. godine kao i krajem 2000. i tokom 2001. godine.

Konačnim proračunom bilansa voda Vlsinskog jezera na profilu HE Vrla 1 na prethodno opisan način dobijena je vrednost srednjeg godišnjeg proticaja na profilu HE Vrla 1 od Q_{sr}=4,69 m^3/s.

Jasno je da se obzirom na kompleksnost i složenost hidrološkog monitoringa Vlasinskog sistema može govoriti samo o proceni srednjeg godišnjeg proticaja, jer ceo Vlasinski sistem obuhvata 71 hidrološku jedinicu-sliv.

Sproveden je i drugi model proračuna modelom preko realno proizvedene dnevne energije za period 1986-2003. godina koji daje nešto drugačije, niže rezultate. Pri tome treba uzeti u obzir da iz raznih razloga u pojedinim periodima i danima elektrane nisu radile, što donekle remeti bilans voda u kraćim vremenskim jedinicima.

Kako se ovaj izvod hidrološko-meteoroloških podloga pravi isključivo za energetske analize (ciljevi opisani u uvodu) u sledećim tabelama daće se sistematizovan prikaz srednjih mesečnih i godišnjih proticaja sa statističkim parametrima koji je realizovan u razmatranom istorijskom periodu na HE Vrla 1, Vrla 2, Vrla 3 i Vrla 4, a dobijen preko spomenutog modela proizvedene dnevne energije u periodu 1986-2003.godina iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim

objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

Tabela 3: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 1

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.18	4.39	1.79	3.56	2.57	2.46	2.09	2.14	0.61	7.31	6.79	0.00	3.16
1987	0.00	0.00	4.29	3.42	4.67	1.07	1.03	0.78	2.70	1.95	6.72	6.17	2.73
1988	5.64	2.23	5.09	3.51	6.81	7.41	1.74	0.00	0.42	4.76	10.25	1.63	4.12
1989	5.54	8.33	3.93	0.53	0.43	0.35	3.54	4.36	1.64	6.29	6.26	5.57	3.90
1990	8.69	5.08	1.24	1.66	1.24	4.11	0.37	2.63	3.53	3.87	5.28	6.20	3.66
1991	3.26	9.05	0.90	0.76	2.49	4.49	3.46	5.65	0.00	2.46	4.38	7.94	3.74
1992	6.59	7.87	2.28	1.22	2.12	3.61	6.52	3.71	1.34	1.49	3.50	6.43	3.89
1993	9.98	6.65	3.49	1.01	0.58	0.54	1.37	0.66	0.08	0.90	6.83	5.11	3.10
1994	3.23	3.91	0.08	2.41	0.73	0.44	0.06	0.65	0.62	5.88	5.31	4.41	2.31
1995	2.91	0.67	0.38	0.58	0.65	0.35	1.71	0.00	0.08	2.70	6.59	7.21	1.99
1996	8.92	8.51	11.49	0.00	1.62	2.00	4.35	7.53	0.82	2.22	2.37	5.72	4.63
1997	3.91	4.11	9.70	7.94	6.20	9.55	5.47	1.31	0.04	3.78	2.68	4.77	4.95
1998	5.63	7.02	10.80	3.36	6.34	5.89	5.24	2.94	0.31	2.53	2.92	7.17	5.01
1999	7.67	7.87	5.56	2.05	6.61	9.69	7.85	8.41	0.39	8.48	11.47	7.59	6.97
2000	5.90	3.67	4.61	4.97	2.78	6.61	5.49	1.89	2.17	4.38	0.54	3.12	3.84
2001	2.28	2.95	1.40	1.31	0.33	1.77	1.06	3.09	0.12	2.55	6.52	3.89	2.27
2002	3.12	1.35	0.08	0.51	0.51	1.20	0.94	5.91	2.74	7.43	4.04	7.01	2.90
2003	11.20	11.52	8.07	5.71	4.49	8.34	7.52	5.95	1.21	5.94	3.38	4.99	6.53
Qsr	5.48	5.29	4.18	2.47	2.84	3.88	3.32	3.20	1.05	4.16	5.32	5.27	3.87
St.dev	2.95	3.23	3.68	2.12	2.38	3.28	2.52	2.60	1.09	2.26	2.73	2.10	1.37
Cv	0.54	0.61	0.88	0.86	0.84	0.85	0.76	0.81	1.04	0.54	0.51	0.40	0.35

Tabela 4: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 2

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	4.65	4.92	2.77	4.38	3.21	2.95	2.77	2.41	0.64	7.73	7.02	0.00	3.62
1987	0.00	0.00	4.86	4.89	6.37	1.42	1.30	0.80	2.18	2.13	7.21	6.63	3.15
1988	5.92	2.67	6.15	5.69	7.97	8.94	1.98	0.00	0.48	5.56	11.43	2.16	4.91
1989	6.36	9.46	5.10	1.35	2.35	1.39	4.40	5.06	1.97	7.44	7.42	6.65	4.91
1990	9.82	6.04	2.17	2.49	2.16	5.06	0.72	2.94	3.96	4.36	5.88	6.91	4.38
1991	3.66	9.93	1.52	1.74	3.98	6.40	4.55	6.43	0.00	2.87	5.06	8.81	4.58
1992	7.37	8.38	3.34	3.04	3.12	4.79	7.50	4.21	1.54	1.78	3.78	6.76	4.63
1993	10.93	7.28	4.22	1.98	1.04	0.85	1.60	0.81	0.20	1.07	7.50	5.41	3.58
1994	3.21	4.09	0.40	2.76	0.88	0.73	0.32	0.75	0.74	6.44	5.60	4.73	2.55
1995	2.87	0.73	0.61	1.61	1.92	0.85	2.10	0.00	0.12	3.10	7.46	8.51	2.49
1996	10.14	9.37	12.66	0.00	2.30	2.76	4.82	8.36	1.04	2.50	2.74	5.98	5.22
1997	4.42	4.46	10.96	10.07	8.14	11.10	6.05	2.04	0.08	4.41	2.64	4.89	5.77
1998	5.90	7.96	12.27	4.60	7.53	7.10	6.12	3.42	0.46	3.17	2.80	7.07	5.70
1999	7.10	6.81	5.91	4.31	6.97	10.09	8.20	8.56	0.42	7.81	10.88	6.92	7.00
2000	5.38	3.91	5.08	6.39	2.84	7.11	5.56	2.02	2.44	4.72	0.39	1.90	3.98
2001	1.44	1.49	1.17	2.25	0.62	2.31	1.31	3.01	0.18	2.94	6.71	3.24	2.22
2002	1.95	1.21	0.98	1.45	1.39	1.92	1.36	6.41	3.13	8.61	4.05	7.13	3.30
2003	13.47	12.65	8.80	7.81	5.58	9.19	7.64	6.13	1.28	6.41	3.37	4.19	7.21
Qsr	5.81	5.63	4.94	3.71	3.80	4.72	3.80	3.52	1.16	4.61	5.66	5.44	4.40
St.dev	3.56	3.61	3.94	2.57	2.59	3.52	2.61	2.75	1.15	2.34	2.88	2.37	1.45
Cv	0.61	0.64	0.80	0.69	0.68	0.74	0.69	0.78	1.00	0.51	0.51	0.44	0.33

Tabela 5: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 3

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	5.55	6.40	5.06	5.92	4.75	4.04	3.37	2.75	0.73	8.01	7.47	0.00	4.50
1987	0.00	0.00	5.99	7.82	9.12	2.19	1.88	1.16	2.80	2.52	7.86	7.85	4.10
1988	6.85	3.75	8.26	9.72	9.77	10.53	2.12	0.00	0.49	5.73	11.69	3.44	6.03
1989	6.63	10.08	6.70	3.24	5.25	3.98	5.71	5.54	2.26	8.09	7.77	7.48	6.06
1990	10.23	6.89	3.44	3.88	3.57	5.84	0.97	3.12	3.92	4.56	6.08	7.39	4.99
1991	4.11	10.22	3.38	3.86	6.26	8.96	5.47	7.05	0.00	2.94	5.65	9.02	5.58
1992	7.54	9.10	4.94	6.50	4.35	5.67	7.64	4.11	1.77	2.03	4.00	7.09	5.40
1993	10.83	7.35	5.37	3.66	1.49	0.91	1.55	0.79	0.19	1.21	7.52	5.66	3.88
1994	3.77	4.43	1.10	3.66	1.56	1.57	0.60	0.92	0.75	6.30	5.65	5.07	2.95
1995	4.48	1.92	1.34	4.24	4.60	1.64	2.49	0.00	0.20	3.34	8.25	9.31	3.48
1996	11.00	9.73	13.13	0.00	3.63	3.36	4.87	8.16	1.29	3.21	3.70	7.99	5.84
1997	6.12	5.59	12.07	12.67	10.43	12.36	6.42	2.99	0.13	5.20	3.66	6.80	7.04
1998	7.19	9.56	13.10	6.90	8.93	8.16	6.61	3.65	0.64	4.72	4.31	8.89	6.89
1999	9.96	9.77	8.87	7.94	8.85	11.92	9.27	10.14	0.41	9.60	13.14	9.33	9.10
2000	6.66	5.18	7.33	9.29	4.50	7.93	6.22	2.15	2.57	5.05	0.72	4.17	5.15
2001	3.83	4.41	3.28	4.46	1.00	3.83	1.72	3.72	0.24	3.28	7.59	4.85	3.52
2002	4.35	2.74	2.91	3.29	3.09	4.07	2.05	7.93	3.30	9.60	5.64	8.19	4.76
2003	15.20	13.10	9.55	9.60	6.41	9.54	7.60	6.16	1.30	7.05	4.24	5.93	7.97
Qsr	6.90	6.68	6.43	5.93	5.42	5.92	4.25	3.91	1.28	5.14	6.39	6.58	5.40
St.dev	3.53	3.46	3.77	3.13	2.96	3.66	2.69	3.00	1.21	2.54	2.95	2.42	1.63
Cv	0.51	0.52	0.59	0.53	0.55	0.62	0.63	0.77	0.95	0.50	0.46	0.37	0.30

Tabela 6: Srednji mesečni i godišnji proticaji – HE Vrla 4

GOD.	JAN	FEB	MART	APRIL	MAJ	JUNI	JULI	AVGUST	SEPT	OKT	NOV	DEC	GOD.
1986	6.44	7.55	5.85	6.74	5.17	4.33	3.57	2.87	0.75	8.68	8.09	0.00	5.00
1987	0.00	0.00	6.71	9.14	10.29	2.35	1.62	0.80	2.60	2.54	8.39	8.20	4.39
1988	7.11	3.97	8.91	11.41	10.00	11.06	2.16	0.00	0.49	6.03	12.46	3.50	6.43
1989	7.13	10.74	7.11	3.32	5.84	4.14	5.77	5.68	2.29	8.93	8.79	7.64	6.45
1990	10.83	7.18	3.56	3.80	3.72	5.96	0.70	3.11	4.02	4.56	6.21	7.72	5.11
1991	4.04	10.48	3.76	3.96	6.45	10.33	5.83	7.36	0.00	3.20	6.06	9.67	5.93
1992	8.08	9.78	5.46	7.47	4.45	5.89	8.29	4.36	1.46	1.85	4.43	7.65	5.77
1993	11.67	7.77	5.78	3.81	1.36	0.63	1.22	0.41	0.23	0.99	7.88	5.94	3.97
1994	3.81	4.58	1.02	4.24	1.51	1.57	0.27	0.65	0.75	6.96	6.01	5.17	3.05
1995	3.59	1.76	1.51	5.26	5.43	1.44	2.34	0.00	0.20	3.29	9.08	10.36	3.69
1996	11.83	10.34	14.23	0.00	4.23	3.37	5.11	8.60	1.48	3.37	3.85	7.84	6.19
1997	6.14	5.22	12.73	13.54	11.84	13.00	6.56	3.05	0.03	4.64	3.35	6.32	7.20
1998	7.46	10.04	13.95	7.64	9.56	8.56	6.98	3.63	0.76	4.71	4.08	8.48	7.15
1999	9.45	8.90	9.51	9.13	9.22	11.94	9.56	9.75	0.35	8.89	12.67	9.15	9.04
2000	7.19	5.63	8.20	10.40	4.61	7.89	5.85	2.09	2.72	4.99	0.48	2.77	5.23
2001	2.40	2.74	2.41	5.01	1.00	2.92	1.47	3.20	0.18	3.13	7.59	4.43	3.04
2002	3.10	2.53	3.30	3.74	3.35	4.70	2.01	8.58	3.71	10.41	5.78	8.84	5.00
2003	16.63	14.58	10.80	11.29	7.35	10.32	8.00	6.18	1.37	7.49	4.42	5.71	8.68
Qsr	7.05	6.88	6.93	6.66	5.85	6.13	4.29	3.91	1.30	5.26	6.65	6.63	5.63
St.dev	4.04	3.84	4.11	3.58	3.26	3.94	2.92	3.14	1.27	2.74	3.10	2.68	1.72
Cv	0.57	0.56	0.59	0.54	0.56	0.64	0.68	0.80	0.98	0.52	0.47	0.40	0.30

Može se uočiti da postoji izražena razlika u vrednosti prosečnog višegodišnjeg proticaja na HE Vrla 1 dobijenih po modelu bilansiranja voda koji iznosi 4,69 m^3/s, preuzeto iz Studije povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, "Jaroslav Černi", "Energoprojekt – Hidroinženjering", Beograd 2006.god. i po modelu energije.

Iako se ni protok dobijen bilansiranjem ne može smatrati pouzdanim, značajna razlika ukazuje da su protoci realno ostvareni na HE Vrla 1 sigurno veći nego što se dobilo na bazi modela dnevno proizvedene energije. Razlika koja se javlja je prvenstveno posledica režima rada elektrana – agregati nisu radili u režimu koji je optimalan sa stanovišta proizvodnje energije.

Zbog toga su izvršene određene korekcije u proračunima što je detaljno opisano u Studiji povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema

Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

Korigovani prosečni protok za HE Vrla 1, dobijen sa uvedenim korekcijama u modelu na bazi proizvedene dnevne energije, iznosi 4,20 m^3/s. Sa tom vrednošću ušlo se i u bilansiranje HE Vrla 2, HE Vrla 3 i HE Vrla 4. Konačni usvojeni rezultati obrada proticaja na razmatrana četiri HE profila sa korigovanim modelom na bazi proizvedene anergije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova (Vlasinsko jezero-Vrla 1, i sukcesivno Vrla 1-Vrla 2, Vrla 2-Vrla 3 i Vrla 3-Vrla 4 su:

HE Vrla 1 - Qsr=4,20 m^3/s

HE Vrla 2 - Qsr=4,78 m^3/s

HE Vrla 3 - Qsr=5,86 m^3/s

HE Vrla 4 - Qsr=6,11 m^3/s

Literatura korišćena priizradi hidroloških podloga je:

1. Vodoprivredna osnova Srbije, Hidrometeorološke podloge, RHMZ Srbije, Institut za vodoprivredu “Jaroslav Černi” Beograd, 2000 god.

2. Studija modernizacije i mogućnost povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih hidroelektrana, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2004.god.

3. Studija povećanja proizvodnih efekata intervencijama na postojećim objektima i proširenjem sistema Vlasinskih HE, Knjiga I, Podloge-Hidrologija, “Jaroslav Černi”, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2006.god.

4 Aktuelizovan Idejni projekat i Studija opravdanosti rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske hidroelektrane, “Energoprojekt – Hidroinženjering”, Beograd 2016.god.

5. Meteorološki godišnjaci i klimatološke analize RHMZ Srbije.

3 IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE ZA MAŠINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME

Mašinski deo Idejnog rešenja obuhvatio je rekonstrukciju sledećih delova opreme:

- Fransis turbina,
- Turbinskih regulatora,
- Sistema za hlađenje agregata i
- Sistema vazduha niskog pritiska,
- Hidromehanička oprema dovodnih i odvodnih organa elektrane i cevovodi.

3.1 Turbine

Postojeće turbine I-faze imaju skromne energetske parametre, u odnosu na savremene.

Stepen korisnosti ovih turbina je u celoj radnoj oblasti znatno niži od stepena korisnosti savremenih turbina, što je naročito izraženo u oblasti malih protoka.

U konstruktivnom pogledu kod turbina I-faze su prisutna rešenja koja se kod savremenih turbina uglavnom ne primenjuju.

Iz navedenih razloga postojeće turbine I-faze biće zamenjene novim.

Postojeće turbine II-faze, u velikoj meri imaju odlike savremenih turbina, kako po energetskim parametrima tako i po konstruktivnim rešenjima, ali imajuću u vidu njihovu starost, potrebe za sprovođenjem čestih i zahvetnih remonata kao i teškoće prilikom nabavke odgovarajućih rezervnih delova, opravdano je da se i ove turbine zamene novim.

Fransis turbine u HE Vrla 4 (4A, 4B)

U HE Vrla 4 ugradiće se po 2 nove identične Fransis turbine, vertikalnog izvođenja, brzine obrtanja 600 ili 500 ob/min u zavisnosti od tehničkog rešenja Proizvođača turbine .

Ugradnjom novih turbina postižu se sledeći energetski parametri:

- rad u oblasti protoka od 6 do 10,5 m^3/s,
- stepen korisnosti iznad 91% u najvećem delu radne oblasti,
- nominalana snaga 14.1 MW,
- maksimalna snaga od 15,0 MW.

U konstruktivnom pogledu nove Fransis turbine imaće sledeće najvažnije odlike:

- radno kolo od kvalitetnog hrom-nikl čelika,
- dva servomotora dvostrukog dejstva za pogon sprovodnog aparata, nazivnog pritiska 120 bar, opremljenih elektronskim davačima položaja klipnjače,
- segmentni turbinski ležaj od belog metala podmazivan uljem, čija se cirkulacija ostvaruje obrtanjem turbine,
- zaptivač vratila radijalnog tipa podmazivan čistom vodom iz spoljašnjeg izvora,
- samopodmaziva klizna ležišta od kompozitnih materijala na svim kinematskim mehanizmima,

– sinhroni ventil, kod turbina u HE Vrla 4, sa zaptivnim telom oblika šupljeg cilindra pogonjenog servomotorom unutrašnjeg izvođenja, nazivnog pritiska 120 bar, opremljenog elektronskim davačem požaja klipnjače.

3.2 Sistem hlađenja agregata

Zadržava se postojeći koncept hlađenja agregata što podrazumeva zahvatanje vode pumpama iz donje vode elektrane, njen transport cevnom mrežom do potrošača (genratorski hladnjaci, hladnjaci ulja), i odvođenje od potrošača cevima u donju vodu.

Rekonstrukcija sistema hlađenja agregata u HE Vrla 4 podrazumeva ugradnju nove opreme što obuhvata sledeće: pumpe, filtere, cevnu armaturu, cevnu mrežu, mernu i signalizacionu opremu.

3.3 Sistem vazduha niskog pritiska

Postojeći sistemi vazduha niskog pritiska na HE Vrla 4 se uklanjaju, jer ugradnjom nove elektro opreme u razvodnim postrojenjima sa elektromotornim pogonom, prestaje potreba za njihovom primarnom namenom.

Novi sistemi vazduha niskog pritiska imaće sledeću namenu:

- za kočenje agregata,
- za potrebe rada pneumatskih alata.

Obim radova na sistemu niskog pritiska u HE Vrla 4 obuhvata sledeće:

- ugradnju novih kompresorskih agregata vijačanog tipa sa merno regulacionom opremom,
- ugradnju novih rezervoara vazduha,
- izgradnju instalacije (cevovodi, armatura, merna oprema) za distribuciju vazduha do potrošača kroz mašinsku zgradu.

3.4 Hidromehanička oprema dovodnih i odvodnih organa elektrane i cevovodi

Rešetka

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeća rešetka na ulaznoj građevinamai HE Vrla 4 zadrži za dalju upotrebu.

Leptirasti zatvarači

Rekonstrukcija leptirastih zatvarača I i II-faze u gornjim zatvaračnicama na HE Vrla 4 obuhvata sledeće:

- kapitalni remont delova čelične konstrukcije zatvarača,
- kompletnu zamenu automatike svih leptirastih zatvarača.

Predturbinski zatvarači - Kuglasti zatvarači

Rekonstrukcijom je predviđeno da se postojeći predturbinski kuglasti zatvarači I i II-faze u HE Vrla 4 kompletno zamene novim zatvaračima, istih tehničkih karakteristika, uključujući i kompletnu zamenu servomotora i postojeće automatike za pogon zatvarača. Pogon zatvarača će biti preko servomotora koji se snabdeva uljem iz sistema turbinske regulacije. U sklopu zamene predturbinskog zatvarača izvršiće se i zamena montažno – demontažne prirubnice predturbinskih zatvarača.

Sifonski zatvarač

Rekonstrukcijom je predviđeno da se ugradi novi sifonski zatvarač tipa vertikalni tablasti zatvarač sa točkovima.

Cevovodi

Rekonstrukcija cevovoda I i II-faze u HE Vrla 4 obuhvata sledeće:

- ispitivanja cevovoda radi utvrđivanja stanja zidova cevi i zavarenih spojeva, i ako za tim ima potrebe izvođenje dodatnih ojačanja,
- delimična AKZ na oštećenim mestima.

3.5 Građevinski radovi na ugradnji nove opreme

Projektom su predviđeni radovi koji prate rekonstrukciju turbine i generatora, na prilagođenju sekundarnih betona.

Građevinski radovi se sprovode na spirali i sifonu.

Spirala

Građevinski radovi na zameni poluubetonirane spirale podrazumevaju:

- Štemovanje postojećeg sekundarnog betona oko spirale
- Uklanjanje labavih delova sa oštemovane površine i njen pregled posle uklanjanja sekundarnog betona i ubetoniranih delova opreme
- Ukoliko se pri pregledu pronađu pukotine u primarnom betonu, izvesti njihovu sanaciju injektiranjem
- Livenje novog sekundarnog betona po montaži nove spirale.

Štemovanje sekundarnog betona će se izvoditi primenom pikhamera sa kote mašinskog prostora. Ove radove treba izvoditi sa najvećom pažnjom kako ne bi došlo do oštećenja okolnog primarnog betona.

Novi sekundarni beton treba da bude čvrstoće najmanje MB25. Pre livenja novog sekundarnog betona treba obezbediti njegovo dobro povezivanje sa postojećim primarnim betonom odgovarajućom pripremom spojnice. Ovo podrazumeva njeno hrapavljenje, čišćenje i premazivanje SN vezom, u svemu prema uputstvu Proizvođača odabranog sredstva.

Sifon

Građevinski radovi obuhvataju promenu oblika kolena i izlaznog difuzora.

Štemovanje betona će se izvoditi primenom pikhamera.

Nakon postizanja povoljnog oblika i dimenzija izvršiće se obrada površina do najfinije moguće mere, glačanjem i upotrebom specijanih premaznih sredstava.

II. NUMERIČKA DOKUMENTACIJA

1 PRORAČUN IZBORA NOVIH FRANSIS TURBINA U HE VRLA 4

Pri izboru novih turbina, rešenje treba tražiti u nalaženju jedne turbine, koja bi bila zadovoljavajuća za svih 6 turbina u HE Vrla 2,3,4.

Opravdanost ovakvog pristupa se ogleda u razvoju jednog modela, kupovini 6 identičnih turbina i jednostavnijem i jeftinijem održavanju.

Pri izboru turbine takođe treba voditi računa o mogućnosti njene ugradnje u postojeće mašinske zgrade HE Vrla 2,3,4 pri čemi treba zadovoljiti raspoloživi prostor na turbinskoj koti, međuspratnu visinu, noseće stubove zgrade, kao i položaj odvodnog kanala i krupnih ubetoniranih delova opreme čiji položaj nije moguće promeniti (dovodni cevovod, predturbinski kuglasti zatvarač).

Pored toga treba imati u vidu da se postojeći sifoni turbina zadržavaju, tačnije delovi koji su izvedeni u betonu (koleno i difuzor), ali je potrebno da se izvrši modifikacija njihovog oblika u postojećim gabaritima, što znači da nije moguće menjati njegovu ukupnu dužinu, visinu, niti širinu izlaznog preseka ali se mogu menjati oblik i dimenzije kolena kao i visina izlaznog preseka.

Pri izboru turbine potrebno je definisati neto pad i instalirani protok, a zatim na osnovu poznatih podataka iz literature (nomenklature ruskih turbina) odabrati odgovarajući tip turbine sa prečnikom i brojem obrtaja.

Neto pad

Vrednosti neto padova kod turbina u HE Vrla 2,3,4 u najvecoj meri zavise od hidraulickih gubitaka u dovodnim cevovodima, pre svega zbog nijihove dužine, a u manjoj meri od promene nivoa vode u akumulaciji i u odvodnom kanalu (donjoj vodi).

Promene nivoa u akumualcijama HE Vrla 2,3,4, u normalnoj eksploataciji, iznose maksimalno 2 m, jer se uvek teži da nivo u akumulaciji budu što bliži maksimumu, dok nivo donje vode zavisi od protoka kroz elektranu i trenutnog stanja nizvodne akumulacije i njegove promene iznose maksimalno 2 m.

Za potrebe proračuna u ovom projektu usvojene su sledeće vrednosti kota gornje i donje vode.

	2A	2B	3A	3B	4A	4B
KGV	867,00		708,00		503,00	
KDV	708,20		503,60		332,40	

Hidraulički gubici u dovodnim organima su izraženi preko koeficijenata gubitaka.
Vrednosti koeficijenta gubitaka za tunele, rešetke i račve su preuzete iz projekta ”Studija modernizacije i mogućnosti povećanja snage i proizvodnje Vlasinskih HE”, dok su za cevovode ove vrednosti iz pomenutog projekta korigovane tako da su njihove vrednosti bliže teorijskim, i prikazane su u sledećoj tabeli.

		HE Vrla 2			HE Vrla 3			HE Vrla 4		
	Q (m^3/s)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)	Ozn.	ΔH (m)	Koef (-)
Tunel										
- ulazna građevina	18,4	$k_{T-2,1}$	0,17	0,0005	$k_{T-3,1}$	0,17	0,0005	$k_{T-4,1}$	0,17	0,0005
- do račve u gornjoj zatv.	18,4	$k_{T-2,2}$	11,98	0,0355	$k_{T-3,2}$	18,72	0,0553	$k_{T-4,2}$	11,51	0,0340
Cevovod agregata I-faze										
- račva na početku cevovoda	8,4	$k_{C-2A,1}$	0,70	0,0099	$k_{C-3A,1}$	0,70	0,0099	$k_{C-4A,1}$	0,70	0,0099
- od gornje zatv. do KZ agr. 'A'	8,4	$k_{C-2A,2}$	2,45	0,0347	$k_{C-3A,2}$	8,52	0,1207	$k_{C-4A,2}$	10,0	0,1417
Cevovod agregata II-faze										
- račva na početku cevovoda	10,0	$k_{C-2B,1}$	0,99	0,0099	$k_{C-3B,1}$	0,99	0,0999	$k_{C-4B,1}$	0,99	0,0099
- od gornje zatv. do KZ agr. 'B'	10,0	$k_{C-2B,2}$	2,73	0,0273	$k_{C-3B,2}$	6,99	0,0699	$k_{C-4B,2}$	8,39	0,0839

Ukupni hidraulički gubici u dovodnim organima turbina I i II-faze u HE ”Vrla 2,3,4” mogu da se sračunaju na osnovu sledećih izraza:

$$H_{gub,2A} = H_{gub,T-2} + H_{gub,C-2A} = (k_{T-2,1} + k_{T-2,2})\,(Q_{2A}+Q_{2B})^2 + (k_{C-2A,1} + k_{C-2A,2})\,Q_{2A}^2$$

$$H_{gub,2B} = H_{gub,T-2} + H_{gub,C-2B} = (k_{T-2,1} + k_{T-2,2})\,(Q_{2A}+Q_{2B})^2 + (k_{C-2B,1} + k_{C-2B,2})\,Q_{2B}^2$$

$$H_{gub,3A} = H_{gub,T-3} + H_{gub,C-3A} = (k_{T-3,1} + k_{T-3,2})\,(Q_{3A}+Q_{3B})^2 + (k_{C-3A,1} + k_{C-3A,2})\,Q_{3A}^2$$

$$H_{gub,3B} = H_{gub,T-3} + H_{gub,C-3B} = (k_{T-3,1} + k_{T-3,2})\,(Q_{3A}+Q_{3B})^2 + (k_{C-3B,1} + k_{C-3B,2})\,Q_{3B}^2$$

$$H_{gub,4A} = H_{gub,T-4} + H_{gub,C-4A} = (k_{T-4,1} + k_{T-4,2})\,(Q_{4A}+Q_{4B})^2 + (k_{C-4A,1} + k_{C-4A,2})\,Q_{4A}^2$$

$$H_{gub,4B} = H_{gub,T-4} + H_{gub,C-4B} = (k_{T-4,1} + k_{T-4,2})\,(Q_{4A}+Q_{4B})^2 + (k_{C-4B,1} + k_{C-4B,2})\,Q_{4B}^2$$

Neto pad turbina računa se po formuli

$$H_n = H_b - H_{gub} - H_{gub,sif\text{-}iz}$$

Vrednosti neto padova turbina pri karakterističnim protocima i kotama gornje i donje vode su prikazani u sledećoj tabeli

		Hgub (m)						Hn (m)					
		2A	2B	3A	3B	4A	4B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
6,0	/	2,90	/	6,71	/	6,70	/	155,90	/	197,69	/	163,90	/
9,5	/	7,27	/	16,82	/	16,80	/	151,53	/	187,58	/	153,80	/
/	6,0	/	2,64	/	4,88	/	4,62	/	157,50	/	199,52	/	165,98
/	10,5	/	8,07	/	14,95	/	14,15	/	150,73	/	189,45	/	156,45
6,0	6,0	6,79	6,52	12,74	10,91	10,43	8,34	152,01	152,28	191,66	193,49	160,17	162,26
6,0	7,0	7,69	7,91	14,13	13,34	11,29	10,43	151,11	150,89	190,27	191,06	159,31	160,17
6,0	8,0	8,66	9,44	15,64	16,04	12,22	12,77	150,14	149,36	188,76	188,36	158,38	157,83
6,0	9,0	9,71	11,11	17,26	19,02	13,22	15,36	149,09	147,69	187,14	185,38	157,38	155,24
6,0	10,0	10,82	12,94	18,99	22,26	14,29	18,21	147,98	145,86	185,41	182,14	156,31	152,39
6,0	10,5	11,41	13,90	19,89	23,99	14,85	19,73	147,39	144,90	184,51	180,41	155,75	150,87
7,0	6,0	8,27	7,42	15,83	12,30	13,26	9,21	150,53	151,38	188,57	192,10	157,34	161,39
7,0	7,0	9,24	8,88	17,34	14,85	14,19	11,36	149,56	149,92	187,06	189,55	156,41	159,24
7,0	8,0	10,29	10,48	18,95	17,66	15,19	13,77	148,51	148,32	185,45	186,74	155,41	156,83
7,0	9,0	11,40	12,23	20,68	20,75	16,26	16,43	147,40	146,57	183,72	183,65	154,34	154,17
7,0	10,0	12,59	14,12	22,53	24,11	17,40	19,35	146,21	144,68	181,87	180,29	153,20	151,25
7,0	10,5	13,21	15,13	23,49	25,89	17,99	20,91	145,59	143,67	180,91	178,51	152,61	149,69
8,0	6,0	9,91	8,40	19,30	13,81	16,46	10,14	148,89	150,40	185,10	190,59	154,14	160,46
8,0	7,0	10,95	9,92	20,91	16,47	17,46	12,36	147,85	148,88	183,49	187,93	153,14	158,24
8,0	8,0	12,07	11,60	22,64	19,39	18,53	14,84	146,73	147,20	181,76	185,01	152,07	155,76
8,0	9,0	13,26	13,42	24,48	22,59	19,67	17,57	145,54	145,38	179,92	181,81	150,93	153,03
8,0	10,0	14,52	15,38	26,44	26,06	20,88	20,56	144,28	143,42	177,96	178,34	149,72	150,04
8,0	10,5	15,18	16,42	27,46	27,90	21,51	22,15	143,62	142,38	176,94	176,50	149,09	148,45
9,0	6,0	11,71	9,44	23,13	15,43	20,24	11,14	147,09	149,36	181,27	188,97	150,56	159,46
9,0	7,0	12,83	11,04	24,86	18,20	21,11	13,43	145,97	147,76	179,54	186,21	149,49	157,17
9,0	8,0	14,02	12,78	26,70	21,23	22,35	15,97	144,78	146,02	177,70	183,17	148,35	154,63
9,0	9,0	15,28	14,68	28,66	24,54	23,46	18,78	143,52	144,12	175,74	179,86	147,14	151,82
9,0	10,0	16,61	16,72	30,72	28,12	24,73	21,83	142,19	142,08	173,68	176,28	145,87	148,77
9,0	10,5	17,30	17,79	31,80	30,02	25,40	23,46	141,50	141,01	172,60	174,38	145,20	14714
9,5	6,0	12,67	9,99	25,19	16,28	21,97	11,67	146,13	148,81	179,21	188,12	148,63	158,93
9,5	7,0	13,83	11,62	26,98	19,10	23,07	13,99	144,97	147,18	177,42	185,30	147,53	156,61
9,5	8,0	15,05	13,41	28,88	22,20	24,25	16,57	143,75	145,39	175,52	182,20	146,35	154,03
9,5	9,0	16,35	15,33	30,88	25,56	25,49	19,41	142,45	143,47	173,52	178,84	145,11	151,19
9,5	10,0	17,71	17,41	33,00	29,20	26,80	22,50	141,09	141,39	171,40	175,20	143,80	148,10
9,5	10,5	18,43	18,50	34,11	31,12	27,48	24,14	140,37	140,30	170,29	173,28	143,12	146,46

Neto padovi, pri radu oba agregata u elektrani, kreću se približno u sledećem rasponu:

- HE Vrla 2: 141 - 152 m
- HE Vrla 3: 170 - 193 m
- HE Vrla 4: 143 - 162 m

Instalisani protok

Pri izboru instalisanog protoka, vodilo se računa o ograničenjima koja postoje u pogledu propusne moći dovodnih i odvodnih organa turbina tj. o hidrauličkim gubicima u tunelima i cevovodima, minimalnim dozvoljenim kotama vode u vodostanima HE Vrla 1,2,3,4 i visinama zidova odvodnih kanala HE Vrla 3 i HE Vrla 4.

Pri usvajanju maksimalnih vrednosti protoka kroz postojeće cevovode, uzeto je u obzir i povećanje pritiska koje u njima nastaje kao posledica hidrauličkog udara prouzrokovanog brzim zatvaranjem turbine pri ispadu agregata sa mreže, što je razmatrano u proračunima prelaznih procesa u prethodnom projektu "Idejni projekat revitalizacije i medernizacije proizvodnih agr. Vlasinskih HE".

Imajući u vidu navedena ograničenja, usvojene su sledeće vrednosti povećanja instalisanog protoka:

- za I-fazu sa 8,0 na 9,5 m^3/s
- za II-fazu sa 10,0 na 10,5 m^3/s

Određivanje tipa, prečnika radnog kola i broja obrtaja turbine

S obzirom na padove i protoke koji su prisutni na HE Vrla 2,3,4 odgovarajući tipovi turbina iz ruske nomenklature su RO230, RO310 i RO400.

Za pomenute tipove, variranjem prečnika i broja obrtaja, tražene su povoljne kombinacije, od kojih se kao bolje izdvajaju sledeće 4 varijante:

- Varijanta 1 - RO310/2724-40, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)
- Varijanta 2 - RO310/2724-40, D1=1460, n=500 (2A,2B,4A,4B), n=600 (3A,3B)
- Varijanta 3 - RO400/3507-80, D1=1630, n=500 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)
- Varijanta 4 - RO230/791d, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

Radne oblasti predloženih varijanti, prikazane su u jednom zajedničkom topografskom dijagramu turbina RO230, RO310 i RO400, što je prikazano na Slici 1.

Radi poređenja predloženih varijanti sračunati su njihovi energetski parametri (stepen korisnosti i snaga turbine) za različite vrednosti protoka, i dati su u Tabeli 1. za tri karakteristična neto pada, čije su vrednosti iste kao i kod postojećih turbina.

Pored toga za svaku varijantu izvršena je provera kavitacijske rezerve.

Provera kavitacijske rezerve

Provera kavitacijske rezerve turbina razmatranih varijanti sprovešće se na osnovu kavitacijskog koeficijenta, koji se računa na osnovu sledeće formule:

$k_\sigma = \sigma_{PL} / \sigma_{kr}$ gde je $\sigma_{PL} = (10 – Z_{SA}/ 900 – Hs) / Hn$

Kriterijumi za kavitaciono prihvatljiv rad turbina su sledeći:
- minimalna kavitacijska rezerva, $k_\sigma > k_{\sigma min}$ = 1,05 - 1,15
- značajna kavitacijska rezerva, $k_\sigma > 1,25$.

Za najkritičnije radne tačke (maksimalni protok i minimalni neto padovi), sračunate su vrednosti kavitacijske rezerve i prikazane u sledećim tabelama za svaku od razmatranih varijanti.

- Varijanta 1 - RO310, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	69.0	480	0.090	0.81
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.6	464	0.072	0.95
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.5	449	0.069	0.93
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.6	435	0.063	0.96
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.8	423	0.055	1.03
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.2	412	0.052	1.04
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.7	401	0.048	1.07
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	69.0	480	0.000	0.82
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.6	464	0.072	0.96
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.5	449	0.069	0.94

- Varijanta 2 - RO310, D1=1460, n=500 (2A,2B,4A,4B), n=600 (3A,3B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	61.7	416	0.055	1.33
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	59.6	402	0.048	1.42
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	57.7	389	0.045	1.42
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	67.2	378	0.048	1.26
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	65.3	367	0.043	1.32
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	63.6	357	0.039	1.38
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	61.9	348	0.037	1.38
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	61.7	416	0.055	1.34
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	59.6	402	0.048	1.43
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	57.7	389	0.045	1.43

- Varijanta 3 - RO400, D1=1630, n=500 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	68.9	302	0.052	1.40
	150	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.5	292	0.046	1.48
	160	9.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.4	283	0.040	1.60
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.5	303	0.046	1.31
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.7	295	0.041	1.39
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.1	287	0.040	1.35
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.6	279	0.037	1.38
4A,4B	140	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.074	68.9	318	0.052	1.42
	150	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.5	307	0.046	1.50
	160	10.0	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.4	298	0.040	1.61

- Varijanta 4 - RO230/791d, D1=1360, n=600 (za sve turbine 2A,2B,3A,3B,4A,4B)

	Hn	Q	KOK	Z_{DV}	Hs	σ_{PL}	n11	Q11	σ_{kr}	k_σ
2A,2B	140	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.073	69.0	480	0.063	1.16
	150	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.068	66.6	464	0.059	1.15
	160	10.5	708.00	709.00	-1.00	0.064	64.5	449	0.057	1.12
3A,3B	170	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.060	62.6	435	0.047	1.28
	180	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.057	60.8	423	0.045	1.26
	190	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.054	59.2	412	0.040	1.35
	200	10.5	502.90	503.70	-0.80	0.051	57.7	401	0.030	1.71
4A,4B	140	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.074	69.0	480	0.063	1.17
	150	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.069	66.6	464	0.059	1.17
	160	10.5	332.50	333.20	-0.70	0.065	64.5	449	0.057	1.13

Na osnovu rezultata može da se zaključi sledeće:

- Turbine u Varijantama 2 i 3 rade bez kavitacije u celom opsegu padova i protoka.

- Turbina u Varijanti 4 u opsegu manjih padova (Vrla 2 i Vrla 4) je na granici kavitacije pri maksimalnom protoku od 10,5 m^3/s
- Turbina u Varijanti 1 ne može da ostvari protok od 10,5 m^3/s jer se pri svim padovima javlja kavitaciija

Komentar o izboru nove turbine i mogućnosti njene ugradnje

Najznačajnije karakteristike predloženih varijanti su sledeće:

- Varijanta 1 (RO310, D_1=1360, n=600) -

Protok kroz turbinu je, zbog opasnosti od kavitacije, manji od željenog 10,5 m^3/s u oblasti malih padova između 140 i 160 m (HE Vrla 2 i 4).

Vrednosti protoka pri ovim padovima kreću se od 8,6 m^3/s (140 m) - 9,2 m3/s (160 m).

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

- Varijanta 2 (RO310, D_1=1460, n=500/600) -

Ostvaruje se željni protok od 10,5 m^3/s u celoj oblasti padova tj. od 140-190 m, bez opasnosti od kavitacije.

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je ekstremno nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

- Varijanta 3 (RO310, D_1=1630, n=500) -

Pri malim padovima 140 -160 m (HE Vrla 2 i 4) ne može da se ostvari željeni protok od 10,5 m^3/s, zbog ograničenja snage - 95%Nmax. Protok se pri ovim padovima kreće od 9,6 - 10,1 m^3/s.

Stepen korisnosti je visok u oblasti malih i srednjih protoka, od 6,0 - 9,0 m^3/s, dok je ekstremno nizak u oblasti velikih protoka 9,0 - 10,5 m^3/s, što je nepovoljno.

Nema opasnosti od kavitacije.

- Varijanta 4 (RO230, D_1=1360, n=600) -

U HE Vrla 2,3 i 4 turbine u celoj radnoj oblasti tj. rasponu padova od 140-200 m ostvaruju željeni protok od 10,5 m^3/s.

Stepen korisnosti je visok u oblasti većih protoka, od 8,0 - 10,5 m^3/s, dok je nizak u oblasti malih protoka 6,0 - 8,0 m^3/s, što je nepovoljno.

Turbine u HE Vrla 2 i 4 pri protoku od 10,5 m^3/s rade na granici kavitacije, dok u HE Vrla 3 nema opasnosti od kavitacije.

* * * * * * * *

Na osnovu prethodno rečenog vidi se da svaka od razmatranih varijanti ima svoje prednosti i nedostatke.

Takođe, nijedna od razmatranih varijanti ne zadovoljava u potpunosti zahtevima, tj. ili ne može da ostvari željni protok od 10,5 m^3/s (zbog kavitalicaje ili ograničenja snage), ili je stepen korisnosti manji od savremenih turbina u oblasti malih protoka ili velikih protoka.

Međutim najvažnije saznanje koje proističe iz sagledavanja predloženih varijanti je to da postoji turbina koja najviše odgovara uslovima koji su prisutni na HE Vrla 2,3,4 i da se ta turbina nalazi između poznatih tipova RO310 i RO400.

Dakle, neophodno je da se izvrše razvojna modelska ispitivanja, koja bi se bazirala na uslovima u HE Vrla 2 i 4, a da se za uslove HE Vrla 3, izvrši samo modifikacija lopatica radnog kola, pri čemu bi glavne dimenzije radnog kola i ostalih delova turbine ostali isti.

Pored postizanja što veće vrednosti stepena korisnosti od značaja je i položaj zone optimuma, koja treba da bude usaglašena sa najverovatnijim angažovanjem agregata u narednom periodu.

Drugim rečima, ukoliko Vlasinske HE najveći broj sati rade sa snagama manjim od 70 MW, što korespondira sa protokom od 8,0 m^3/s kroz agregat, prednost bi imala Varijanta 3, zbog visokih stepena korisnosti koje ima u tom rasponu protoka. U suprotnom, pri radu sa većim snagama, od 90-130 MW, prednost bi imala Varijanta 4.

Osnovni parametri i glavne dimenzije novih turbina

Razmatranja u prethodnom poglavlju ukazuju na to da postoji jedna identična turbina čijom bi se ugradnjom na HE Vrla 2,3,4 postigli zadovoljavajući rezultati u pogledu postizanja željenih protoka i visokih stepena korisnosti, kako u zoni malih (6-8 m^3/s) tako i u zoni velikih protoka (8-10 m^3/s)

Takva turbina se, prema ruskoj nomenklaturi, nalazi između turbina tipa RO310 i RO400.

S obzirom da za takvu turbinu ne postoje podaci u literaturi, u ovom projektu, daju se procenjene vrednosti energetskih parametara i glavnih dimenzija turbine, sa tačnošću koja je zadovoljavajuća za izradu ovog projekta (definisanja tačnog broja obrtaja, procena maksimalane snage, procena gabarita radi sagledavanja mogućnosti ugradnje turbine u postojeće objekte).

Pored navedenog, treba imati u vidu da su sva prethodna razmatranja data za školjke turbina, koje su razvijene 80-ih godina prošlog veka.

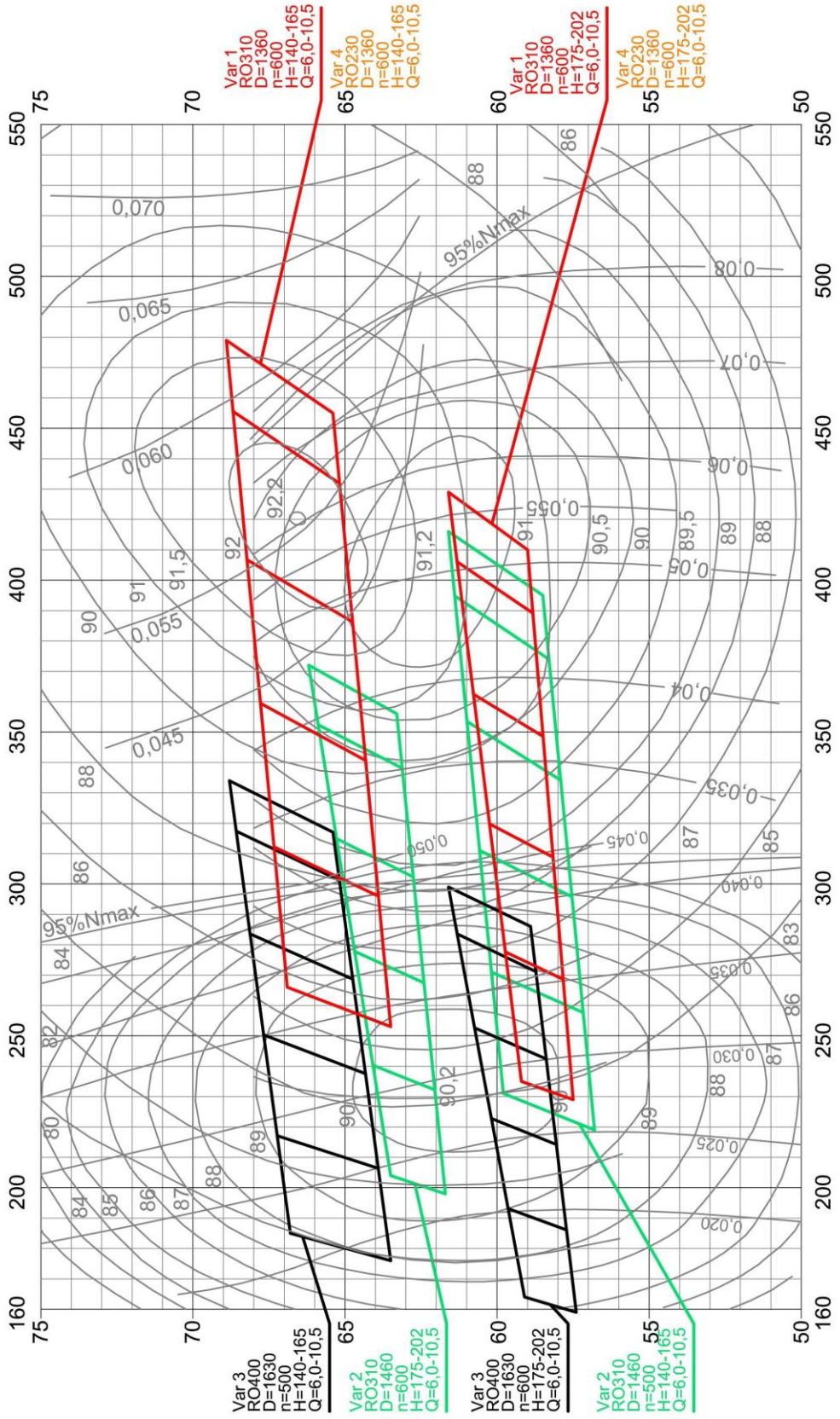
Sigurno je u međuvremenu došlo do razvoja turbina ovog tipa u smeru povećanja propusne moći, stepena korisnosti i kavitacijske rezerve.

To upućuje na zaključak da je za turbine HE Vrla 2,3,4 potrebno sprovesti modelska ispitivanja, koja se baziraju na razvoju modela koji se nalazi između poznatih tipova RO310 i RO400.

Osnovni parametri nove turbine su:

- Tip turbine — Vertikalna Francis turbina
- Broj turbina — 2
- Maksimalni srednji neto pad, H_{max}: — 158,7 m
- Nominalni srednji neto pad, H_{nom}: — 149,6 m
- Instalisani protok, Q_{inst}: — 10,5 m^3/s
- Minimalni protok, Qmin: — 6,0 m^3/s
- Prečnik radnog kola turbine — 1560* mm
- Maksimalna snaga, P_{max}: — 15,0 MW
- Nominalna snaga turbine, P_{nom}: — 14,1 MW
- Broj obrtaja turbine, n: — 500 ili 600 * min^{-1}

* Br. obrtaja I prečnik radnog kola turbine definisaće Proizvođač turbine u skladu sa njegovim tehničkim rešenjem.



Slika 1. Radne oblasti razmatranih vrijanti turbina za HE Vrla 2,3,4 u zajedničkom topografskom dijagramu turbina RO230, RO310 i RO400

	H (m)	153.90							145.20							136.70						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
2Apos	Eta (%)	88.2	88.5	87.7	85.9				89.0	88.8	87.4	85.7				89.1	88.3	86.7	84.6			
	P (MW)	7.98	9.35	10.59	11.66				7.60	8.85	9.95	10.98				7.16	8.28	9.30	10.20			
2Bpos	Eta (%)	85.9	89.5	90.8	91.0	90.8	90.5	90.0	86.1	89.4	90.7	90.7	90.0	88.9	87.5	85.8	88.8	90.4	90.5	90.0	88.9	87.4
	P (MW)	7.78	9.45	7.98	12.36	13.02	13.65	14.26	7.35	8.91	10.33	11.62	12.17	12.66	13.08	6.90	8.33	9.69	10.92	11.46	11.91	12.30
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 1	Eta-mod	85.5	88.6	90.0	90.7	90.7	90.4	89.7	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0	85.0	87.5	89.5	89.4	88.5	86.0	82.0
RO310	ΔEta-1	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.46	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	91.1	92.5	93.2	93.2	92.9	92.2	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5	87.5	90.0	92.0	91.9	91.0	88.5	84.5
	Eta (%)	87.8	90.8	92.1	92.7	92.7	92.3	91.6	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8	87.2	89.7	91.6	91.4	90.4	87.9	83.8
	P (MW)	7.95	9.59	11.12	12.59	13.29	13.93	14.52	7.50	8.99	10.52	11.83	12.44	13.00	13.43	7.02	8.41	9.82	11.02	11.51	11.78	11.79
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	60.6	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4	62.4
	Q11	227	265	303	340	359	378	397	234	273	311	350	370	389	409	241	281	321	361	381	401	421
Var 2	Eta-mod	83.0	85.5	88.1	89.7	90.2	90.6	90.8	83.0	86.5	89.1	90.3	90.7	91.0	91.1	84.5	87.0	89.3	90.6	91.0	91.2	91.1
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55	1.55
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	85.6	88.1	90.7	92.3	92.8	93.2	93.4	85.6	89.1	91.7	92.9	93.3	93.6	93.7	87.1	89.6	91.9	93.2	93.6	93.8	93.7
	Eta (%)	85.4	87.9	90.4	91.9	92.3	92.6	92.8	85.4	88.8	91.3	92.4	92.8	93.0	93.1	86.9	89.3	91.5	92.7	93.0	93.2	93.0
	P (MW)	7.73	9.28	10.91	12.47	13.23	13.98	14.70	7.29	8.85	10.40	11.84	12.55	13.24	13.91	6.98	8.38	9.81	11.18	11.85	12.49	13.09
	n11	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7	65.7		67.6	67.6	67.6	67.6	67.6	67.6		69.7	69.7	69.7	69.7	69.7		
	Q11	182	212	243	273	288	303		187	219	250	281	297	312		193	225	258	290	306		
Var 3	Eta-mod	87.6	89.3	89.6	88.5	87.0	84.9		87.6	88.8	88.7	86.9	84.0	0.0		86.2	87.9	87.0	84.0	82.0		
RO400	ΔEta-1	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39	1.39		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		1.32	1.32	1.32	1.32	1.32		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.0	91.7	92.0	90.9	89.4	87.3		90.0	91.2	91.1	89.3	86.4	2.4		88.6	90.3	89.4	86.4	84.4		
	Eta (%)	89.8	91.4	91.7	90.4	88.9	86.7		89.8	90.9	90.7	88.8	85.9	1.8		88.3	90.0	89.0	85.9	83.8		
	P (MW)	8.13	9.66	11.06	12.28	12.74	13.09		7.67	9.06	10.33	11.38	11.61	0.26		7.10	8.44	9.54	10.36	10.67		
	n11	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	65.8	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	67.7	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8	69.8
	Q11	261	305	349	392	414	436	458	269	314	359	404	426	449	471	277	324	370	416	439	462	486
Var 4	Eta-mod	85.5	88.4	90.6	91.9	92.2	92.0	91.6	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5	85.7	88.0	90.4	91.6	91.8	91.6	90.8
RO230	ΔEta-1	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	1.01	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	87.5	90.4	92.5	93.8	94.1	94.0	93.6	87.6	89.9	92.5	93.8	94.0	93.8	93.4	87.6	89.9	92.3	93.5	93.7	93.5	92.7
	Eta (%)	87.3	90.1	92.2	93.3	93.6	93.4	92.9	87.4	89.6	92.1	93.3	93.5	93.2	92.7	87.4	89.6	92.0	93.0	93.2	92.9	92.0
	P (MW)	7.90	9.52	11.12	12.68	13.42	14.09	14.72	7.46	8.93	10.49	11.95	12.64	13.27	13.86	7.47	8.93	10.47	11.92	12.60	13.23	13.75

	H (m)	192.20							176.00							168.30						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
3Apos	Eta (%)	86.0	87.9	88.2	87.1				86.2	87.5	87.3	85.8				85.5	86.7	86.1	84.7			
	P (MW)	9.72	11.59	13.30	14.77				9.75	11.54	13.16	14.55				9.67	11.44	12.98	14.36			
3Bpos	Eta (%)	83.8	87.9	90.1	90.6	90.5	90.3	90.0	85.0	88.9	90.7	91.0	90.8	90.6	90.2	85.4	89.4	90.8	91.1	91.0	90.8	90.4
	P (MW)	9.47	11.59	13.58	15.36	16.20	17.02	17.81	9.61	11.73	13.67	15.43	16.25	17.07	17.85	9.66	11.79	13.69	15.45	16.29	17.11	17.89
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 1	Eta-mod	83.0	86.5	89.0	90.0	90.4	90.7	90.9	84.5	88.0	89.7	90.9	91.1	91.2	91.1	85.0	88.0	89.7	91.0	91.2	91.1	91.0
RO310	ΔEta-1	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.61	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.57	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	85.6	89.1	91.6	92.6	93.0	93.3	93.5	87.1	90.6	92.3	93.5	93.7	93.8	93.7	87.6	90.6	92.3	93.6	93.8	93.7	93.6
	Eta (%)	85.4	88.9	91.3	92.2	92.5	92.7	92.9	86.9	90.3	91.9	93.0	93.2	93.2	93.0	87.4	90.3	91.9	93.1	93.2	93.1	92.9
	P (MW)	9.66	11.72	13.76	15.63	16.56	17.48	18.38	7.42	9.00	10.47	11.92	12.60	13.27	13.91	7.02	8.47	9.85	11.23	11.87	12.47	13.07
	n11	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	63.2	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	66.0	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	203	237	271	305	321	338	355	212	248	283	318	336	354	371	217	253	289	325	344	362	380
Var 2	Eta-mod	79.0	84.2	86.8	88.7	89.5	90.0	90.6	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1	80.5	84.5	87.0	89.0	89.8	90.3	90.1
RO310	ΔEta-1	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.54	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.49	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	81.6	86.8	89.4	91.3	92.1	92.6	93.2	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6	83.0	87.0	89.5	91.5	92.3	92.8	92.6
	Eta (%)	81.3	86.5	89.0	90.8	91.5	92.0	92.5	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	92.0	82.8	86.7	89.1	91.0	91.8	92.2	91.9
	P (MW)	7.36	9.13	10.74	12.33	13.12	13.88	14.66	7.07	8.64	10.15	11.66	12.41	13.13	13.75	6.66	8.13	9.55	10.98	11.68	12.36	12.94
	n11	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8	58.8		61.4	61.4	61.4	61.4	61.4	61.4		62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	62.8	
	Q11	163	190	217	244	258	271		170	199	227	255	270	284		174	203	232	261	276	290	
Var 3	Eta-mod	86.1	88.6	90.0	90.1	89.6	89.0		87.1	89.5	90.2	89.9	89.2	88.5		87.0	89.5	90.1	89.8	88.7	87.2	
RO400	ΔEta-1	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52	1.52		1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47		1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	1.44	
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	
n=500	Eta-p	88.7	91.2	92.6	92.7	92.2	91.6		89.6	92.0	92.7	92.4	91.7	91.0		89.5	92.0	92.6	92.3	91.2	89.7	
	Eta (%)	88.4	90.9	92.2	92.2	91.6	91.0		89.4	91.7	92.3	91.9	91.2	90.4		89.3	91.7	92.2	91.8	90.6	89.1	
	P (MW)	8.01	9.60	11.13	12.52	13.13	13.72		7.63	9.14	10.51	11.78	12.33	12.87		7.18	8.60	9.89	11.07	11.54	11.95	
	n11	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	58.9	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	61.5	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9	62.9
	Q11	234	273	312	351	370	390	409	245	285	326	367	387	408	428	250	292	333	375	396	417	438
Var 4	Eta-mod	83.8	86.1	88.2	89.7	90.1	90.3	90.3	84.8	87.6	89.5	91.0	91.3	91.3	91.3	85.4	87.6	89.6	91.1	91.5	91.5	91.5
RO230	ΔEta-1	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.12	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.08	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97
n=600	Eta-p	85.9	88.1	90.2	91.8	92.2	92.4	92.4	86.8	89.6	91.5	93.0	93.3	93.3	93.3	87.4	89.6	91.6	93.1	93.5	93.5	93.5
	Eta (%)	85.7	87.8	89.9	91.3	91.6	91.8	91.7	86.6	89.4	91.2	92.6	92.8	92.7	92.6	87.2	89.3	91.2	92.6	93.0	92.9	92.9
	P (MW)	7.76	9.28	10.85	12.40	13.14	13.85	14.53	8.97	10.79	12.58	14.37	15.20	16.00	16.78	9.02	10.79	12.59	14.39	15.24	16.03	16.83

	H (m)	158.70							149.60							146.00						
	Q (m3/s)	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5	6.0	7.0	8.0	9.0	9.5	10.0	10.5
4Apos	Eta (%)	88.7	89.1	88.4	86.4				89.8	89.7	88.6	86.8				90.0	89.8	88.5	86.6			
	P (MW)	8.28	9.70	11.00	12.10				8.38	9.77	11.03	12.15				8.40	9.78	11.02	12.13			
4Bpos	Eta (%)	85.8	89.5	90.9	91.0	90.8	90.5	90.0	85.9	89.5	90.7	90.8	90.6	90.1	89.4	86.1	89.2	90.7	90.8	90.5	89.9	89.0
	P (kW)	8.01	9.75	11.31	12.74	13.42	14.08	14.70	8.02	9.75	11.29	12.71	13.39	14.02	14.61	8.04	9.71	11.29	12.71	13.38	13.99	14.54
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 1	Eta-mod	85.5	88.3	89.9	91.0	91.0	90.8	90.3	86.0	88.3	89.8	90.5	90.4	90.0	89.5	85.5	88.0	90.3	90.3	90.0	89.4	88.0
RO310	ΔEta-1	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.51	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47	1.47
D1=1360	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=600	Eta-p	88.0	90.8	92.4	93.5	93.5	93.3	92.8	88.5	90.8	92.3	93.0	92.9	92.5	92.0	88.0	90.5	92.8	92.8	92.5	91.9	90.5
	Eta (%)	87.8	90.6	92.1	93.1	93.0	92.7	92.2	88.3	90.5	91.9	92.5	92.4	91.9	91.3	87.8	90.2	92.4	92.3	92.0	91.3	89.8
	P (MW)	9.93	11.94	13.88	15.78	16.65	17.48	18.24	7.54	9.02	10.47	11.85	12.49	13.08	13.65	7.06	8.46	9.91	11.13	11.71	12.24	12.64
	n11	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	57.9	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	59.7	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4	60.4
	Q11	223	261	298	335	354	372	391	230	268	307	345	364	384	403	233	272	311	349	369	388	408
Var 2	Eta-mod	82.0	85.0	87.8	89.5	89.9	90.2	90.5	83.0	86.5	88.9	90.0	90.4	90.8	91.0	83.0	86.5	89.1	90.2	90.6	90.9	91.0
RO310	ΔEta-1	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.63	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.60	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58	1.58
D1=1460	ΔEta-2	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
n=500	Eta-p	84.7	87.7	90.5	92.2	92.6	92.9	93.2	85.6	89.1	91.5	92.6	93.0	93.4	93.6	85.6	89.1	91.7	92.8	93.2	93.5	93.6
	Eta (%)	84.4	87.4	90.1	91.7	92.0	92.3	92.5	85.4	88.8	91.1	92.1	92.5	92.8	93.0	85.4	88.8	91.3	92.3	92.7	92.9	93.0
	P (MW)	7.64	9.23	10.87	12.45	13.19	13.92	14.65	7.29	8.85	10.38	11.80	12.51	13.21	13.90	6.87	8.33	9.79	11.14	11.80	12.45	13.08
	n11	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7	64.7		66.6	66.6	66.6	66.6	66.6	66.6		67.4	67.4	67.4	67.4	67.4		
	Q11	179	209	239	269	284	299		185	215	246	277	292	308		187	218	249	280	296		
Var 3	Eta-mod	88.0	89.6	89.9	88.9	87.7	85.2		87.2	89.2	89.1	87.2	85.9	84.2		88.1	89.2	89.1	87.2	84.5		
RO400	ΔEta-1	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41	1.41		1.38	1.38	1.38	1.38	1.38	1.38		1.36	1.36	1.36	1.36	1.36		
D1=1630	ΔEta-2	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		1.04	1.04	1.04	1.04	1.04		
n=500	Eta-p	90.4	92.0	92.3	91.3	90.1	87.6		89.6	91.6	91.5	89.6	88.3	86.6		90.5	91.6	91.5	89.6	86.9		
	Eta (%)	90.2	91.8	92.0	90.9	89.6	87.0		89.4	91.3	91.1	89.1	87.8	86.0		90.3	91.3	91.1	89.1	86.4		
	P (MW)	8.17	9.69	11.10	12.34	12.84	13.13		7.64	9.10	10.38	11.42	11.87	12.24		7.26	8.57	9.77	10.75	11.00		
	n11	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	64.8	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	66.7	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5	67.5
	Q11	258	300	343	386	408	429	451	265	309	354	398	420	442	464	268	313	358	403	425	447	470
Var 4	Eta-mod	85.7	88.0	90.1	91.7	92.1	91.9	91.7	85.9	88.2	90.4	92.0	92.2	92.1	91.7	85.7	88.0	90.5	91.8	92.1	91.9	91.5
RO230	ΔEta-1	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99
D1=1360	ΔEta-2	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabela 1. Energetski parametri varijanti novih turbina HE Vrla 2,3,4

2 REKAPITULACIJA OSNOVNIH TEHNIČKIH PODATAKA O SISTEMU „VLASINSKE“ HE – HE VRLA 4

HE Vrla 4	
- Položaj	Nedaleko od Vladičinog Hana
- Reka	Masurica
- Lokacija	uz auto-put “Bratsvo-jedinstvo”
- Srednji mesečni i godišnji proticaji Qsr sa korigovanim modelom na bazi proizvedene energije uz dodatak doprinosa proticaja sa međuslivova	6,11 m^3/s
- Godišnji protok kroz elektranu	106 x $10^6 m^3$
- Tip elektrane	Akumulaciono-derivaciona
Godina puštanja u rad:	
• Agregat „A“	1958.god.
• Agregat „B“	1975.god.
- Maksimalna kota uspora	503,60 mnm
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10
- Instalisana snaga (MW)	1x11,39 1x13,38 Ukupno 24,77 MW
- Brzina obrtanja agregata (o/min)	500 600
- Bruto pad	171,1m
- Srednja godišnja proizvodnja	63461 MWh
- Srednja godišnja potrošnja	-
- Prosečna godišnja proizvodnja	63 x 10^6 kWh
Prosečno godišnje angažovanje agregata: Vreme (h) / broj startova	
• Agregat „A“	3250/249
• Agregat „B“	4201/343
Brana:	-
Akumulacija:	
- Zapremina akumulacije - korisna	0,103x $10^6 m^3$
Dužina derivacije:	
• Tuneli+kanali	3589 + 1000 m
• Cevovod	2x1095 m
Vodostan:	
- Vrsta	Šahtni, neprelivni sa prigušivačima od metalnih ploča u dnu diferencijalnog tipa sa nadzemnim rezervoarom.

- Prečnici šahtova	4 m
Mašinska zgrada:	
- Vrsta	Nadzemna
- Dimenzije u osnovi	30 x 15 m
- Broj agregata	2
- Tip agregata	Vertikalne Francis turbine
- Instalisani protok po agregatu i ukupan (m^3/s)	1 x 8,4 1 x 10 Ukupno 18,40
- Odvodna vada	Otvoren kanal trapeznog preseka dužine 780 m
- Maksimalna kota uspora	503,60 mnm

3 PREDMER I PREDRAČUN RADOVA I OPREME

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
A	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**					
1.	**FRANSIS TURBINA**					
1.1.	**Fransis turbina** Vertikalna, prečnika radnog kola 1560 mm.	kom.	2	2.065.000	4.130.000	483.945.966,00
	Ukupna masa turbine je oko 59 t.					
	Ukupno Fransis turbine				**4.130.000**	**483,945,966.00**
2.	**SISTEM TURBINSKE REGULACIJE**					
2.1	**Uređaj za merenje brzine obrtanja**	kom.	2	6.500	13.000	1.523.316,60
2.2	**Orman turbinskog regulatora**	kpl.	2	25.000	50.000	5.858.910,00
2.3	**Hidrauličko-upravljački sistem**	kpl.	2	130.000	260.000	30.466.332,00
2.4	**Priprema ulja pod pritiskom**	kpl.	2	50.000	100.000	11.717.820,00
2.5	**Davači položaja servomotora SA**	kpl.	2	15.000	30.000	3.515.346,00
2.6	Krajnji kontakti, pokazivači položaja, merno signalni instrumenti	kpl.	2	6.000	12.000	1.406.138,40
	Ukupno sistem turbinske regulacije				**465.000**	**54.487.863,00**
3	**SISTEM HLAĐENJA AGREGATA**					
3.1	**Pumpni agregat sa elektromotorom**	kpl.	2	9.750	19.500	2.284.974,90
3.2	**Frekventni regulator**	kpl.	2	3.600	7.200	843.683,04
3.3	**Filter za vodu**	kpl.	2	4.000	8.000	937.425,,60
3.4	**Nepovratna klapna na potisu pumpe**	kpl.	2	650	1.300	152.331,66
3.5	**Glavni zatvarači** na dovodu ka agregatima	kpl.	2	1.300	2.600	304.663,32
3.6	**Zatvarači na ručni pogon** DN150 NP10 Remont postojećih zatvarača	kpl.	8	600	4.800	562.455,36
3.7	**Merači protoka**	kpl.	2	2.400	4.800	562.455,36
3.8	**Merno-signalizaciona oprema**	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
3.9	**Cevni sistem**	kpl.	1	2.600	2.600	304.663,32
	Ukupno sistem hlađenja agregata				**55.600**	**6.515.107,92**
4.	**SISTEM VAZDUHA NISKOG PRITISKA**					
4.1	**Kompresorski agregat**	kom.	2	7.200	14.400	1.687.366,08

Poz.	Opis	Jed. mere	Količina	Jed. cena €	Ukupna cena €	Ukupna cena RSD
4.2	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.300	1.300	152.331,66
4.3	**Čelični rezervoar za vazduh**	kom.	1	1.950	1.950	228.497,49
4.4	**Merno-regulaciona oprema i instrumenti** (manometri, termometri i sl.)	kom.	2	1.200	2.400	281.227,68
4.5	**Cevna armatura** DN15, DN25, DN40 / NP10	kom.	1	1.800	1.800	210.920,76
4.6	**Cevni razvod vazduha niskog pritiska**	kom.	1	2.600	3.000	351.534,60
	Ukupno sistem vazduha niskog pritiska				**24.850**	**2.911.878,27**
5.	**HMO NA DOVODNIM I ODVODNIM ORGANIMA**					
5.1	**Gornja zatvaračnica**					
5.1.1	**Radni leptirasti zatvarač I-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.2	**Pogon glavnog leptirastog zatvarača I-faze**.	kpl.	1	4.800	4.800	562.455,36
5.1.3	**Pomoćni leptirasti zatvarač I-faze**:	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.4	**Pogon pomoćnog leptirastog zatvarača I-faze**	kom.	1	2.400	2.400	281.227,68
5.1.5	**Radni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.1.6	**Pomoćni leptirasti zatvarač II-faze:**	kom.	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2	**Cevovodi**					
5.2.1	**Ispitivanja cevovoda I i II-faze:**	/	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.2	**Radovi manjeg obima** na sanaciji oštećenih mesta i zameni neispravnih delova na dilatacionim i elastičnim spojnicama i osloncima cevovoda.	m^2	1	6.000	6.000	703.069,20
5.2.3	**AKZ cevovoda I i II-faze**, sa prethodnom pripremom površina peskarenjem.			12.000	12.000	1.406.138,40
5.3	**Donja zatvaračnica**					
5.3.1	**Predturbinski kuglasti zatvarač I i II-faze**	kom.	2	698.950	1.397.900	163.803.405,78
5.3.2	**Montažno demontažna spojnica** DN1200,PN25	kpl.	2	11.050	22.100	2.589.638,22
5.4	**Kapitalni remont sifonskog zatvarača**	kpl.	1	5.280	5.280	618.700,90
	Ukupno HMO dovodnih i odvodnih organa				**1.480.480**	**173.479.981,54**

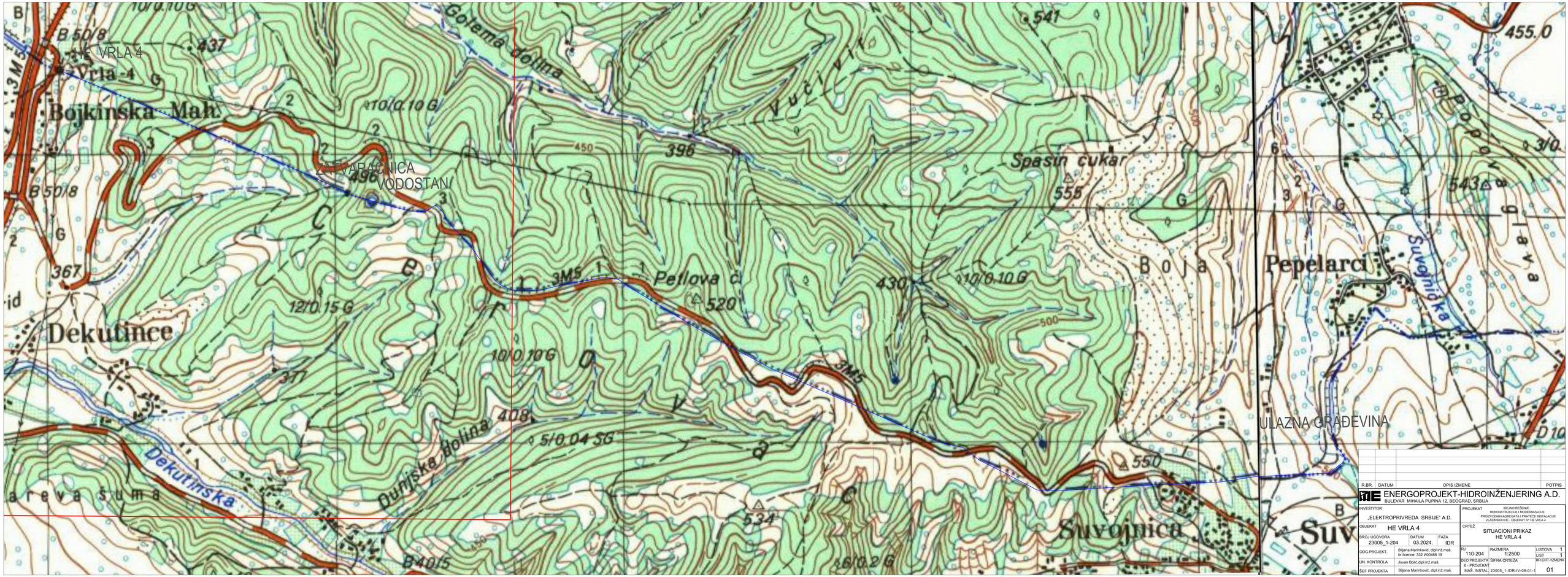
REKAPITULACIJA

A.	**MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA**	**6.155.450 €**	**721.284.551,19 RSD**
B.	**TRANSPORT I OSIGURANJE (≈ 5% od A.)**	**307.773 €**	**36.064.286,15 RSD**
C.	**DEMONTAŽA, MONTAŽA i PUŠTANJE U RAD (≈ 20% od A.)**	**1.231.090 €**	**144.256.910,24 RSD**
D.	**NESPECIFICIRANO (≈ 5% od A.)**	**307.773 €**	**36.064.286,15 RSD**
UKUPNO MAŠINSKA I HIDROMEHANIČKA OPREMA (A+B+C+D)		**8.002.086 €**	**937.670.033,73 RSD**

III. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1 SPISAK CRTEŽA

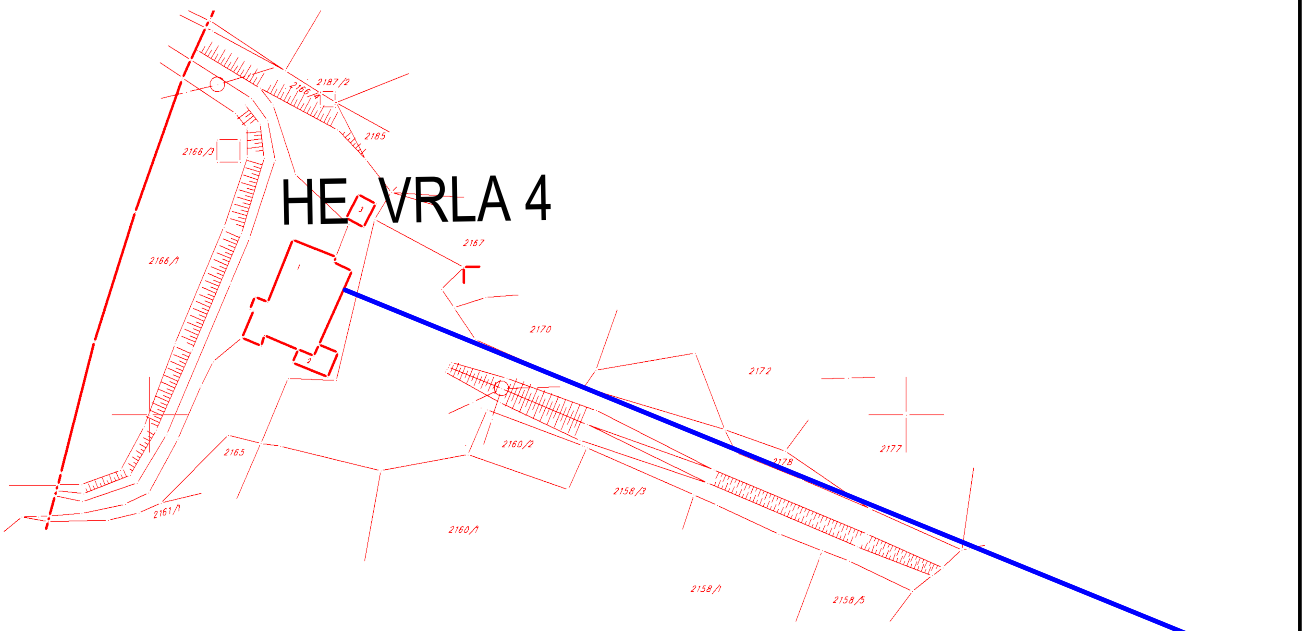
Red. br.	Naziv crteža	Broj crteža
1.	SITUACIONI PRIKAZ - HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-06-01-1
2.	KATASTARSKO STANJE SA PREDMETNIM OBJEKTIMA HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-06-02-1
3.	KATASTARSKO STANJE SA VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 4	23005_1-IDR-IV-06-02-2
4.	VLASINSKE HE - OSNOVA - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-06-03-1
5.	VLASINSKE HE - PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-06-03-2
6.	MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 4 - POPREČNI PRESEK- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-06-04-1
7.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 332,50- POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-06-05-1
8.	MAŠINSKA ZGRADA - OSNOVA NA KOTI 332,50- NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-06-06-1
9.	TURBINA I FAZE – OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-06-07-1
10.	TURBINA II FAZE – OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE	23005_1-IDR-IV-06-08-1
11.	TURBINA HE VRLA 4 – PRESEK - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-06-09-1
12.	ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-06-10-1
13.	ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-06-11-1
14.	GORNJA ZATVARAČNICA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	23005_1-IDR-IV-06-12-1



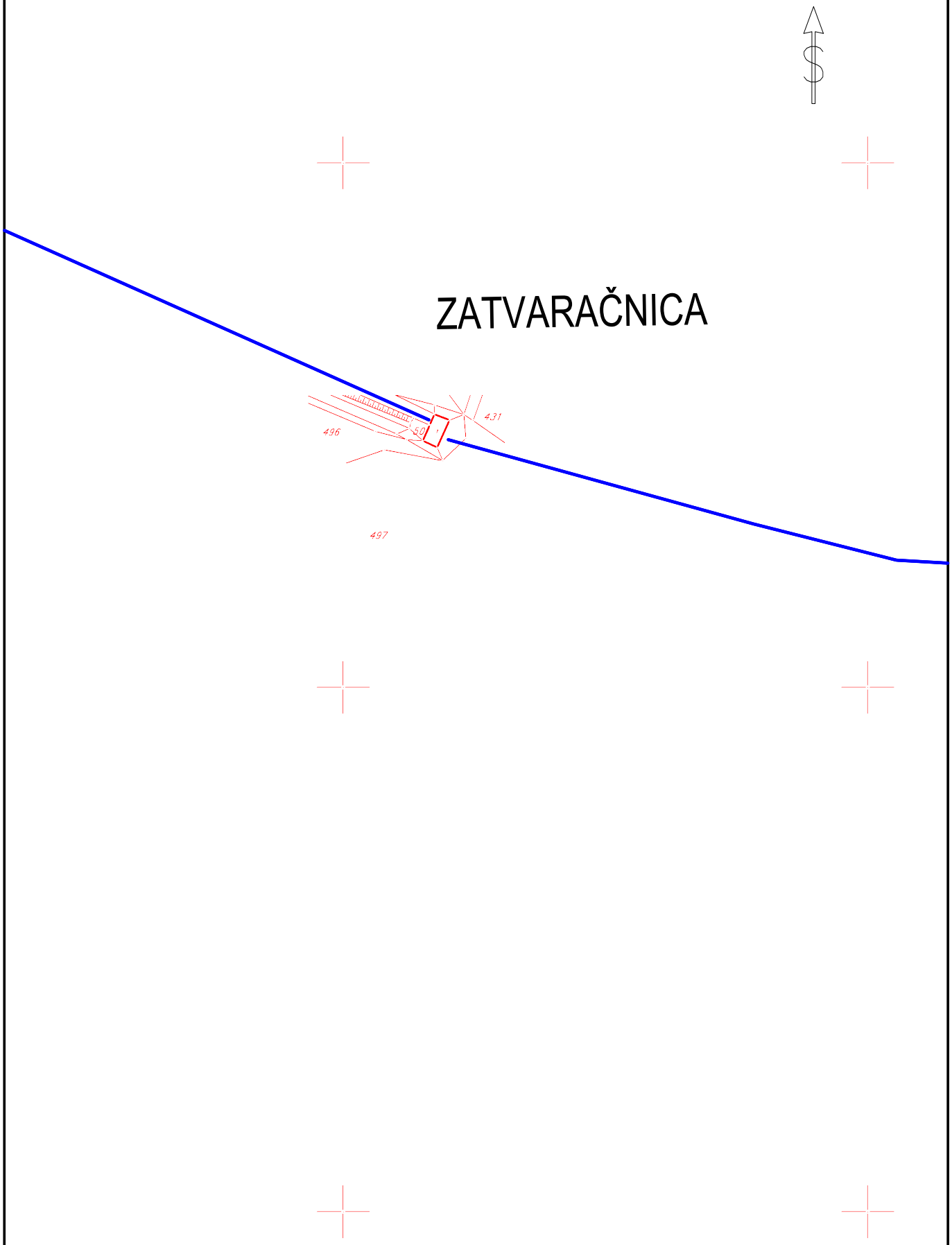
R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

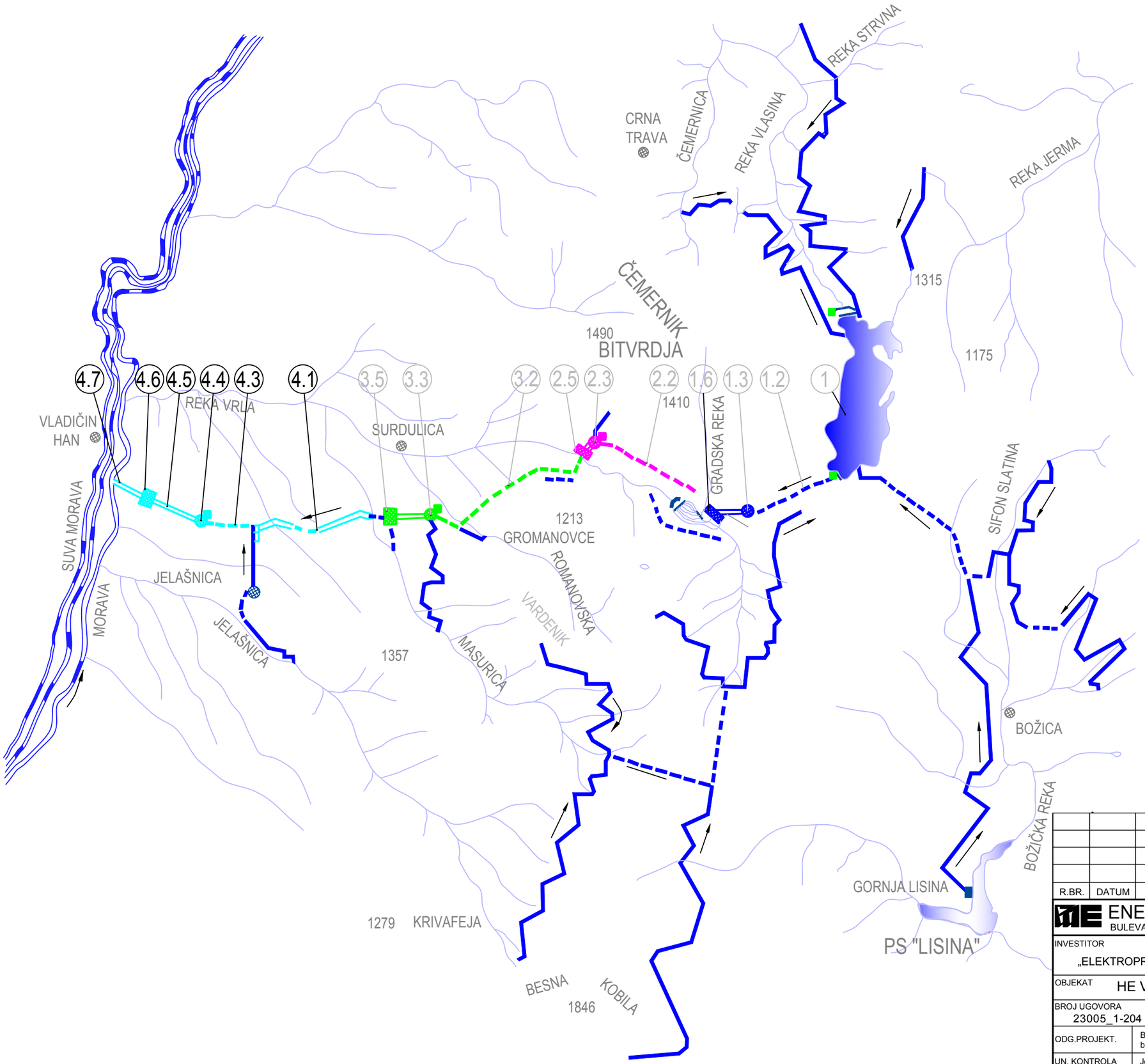
INVESTITOR	„ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.	PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASNIKOVI HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4
OBJEKAT	HE VRLA 4	CRTEŽ	SITUACIONI PRIKAZ HE VRLA 4
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 #00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:2500
UN. KONTROLA	Jovan Bošić,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-01-1
			BR.CRT./IZMENA: 01



ENERGOPROJEKT - HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
BR. UGOV. 23005_1-204	DATUM 03.2024.	RAZMERA 1:2500	CRTEŽ:	KATASTARSKO STANJE SA PREDMETNIM OBJEKTIMA HE VRLA 4	
ODGOVORNI PROJEKAT	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19				
UNUTRAŠNJA KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		BR. CRTEŽA / IZMENA	2	LISTOVA 2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		ŠIFRA CRTEŽA	23005_1-IDR-IV-06-02-1	LIST 1



ENERGOPROJEKT - HIDROINŽENJERING A.D. BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA			PROJEKAT	IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
BR. UGOV. 23005_1-204	DATUM 03.2024.	RAZMERA 1:2500	CRTEŽ:	KATASTARSKO STANJE VLASINSKIH ELEKTRANA HE VRLA 4	
ODGOVORNI PROJEKAT	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19				
UNUTRAŠNJA KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.		BR. CRTEŽA / IZMENA	2	LISTOVA 2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		ŠIFRA CRTEŽA	23005_1-IDR-IV-06-02-2	LIST 2



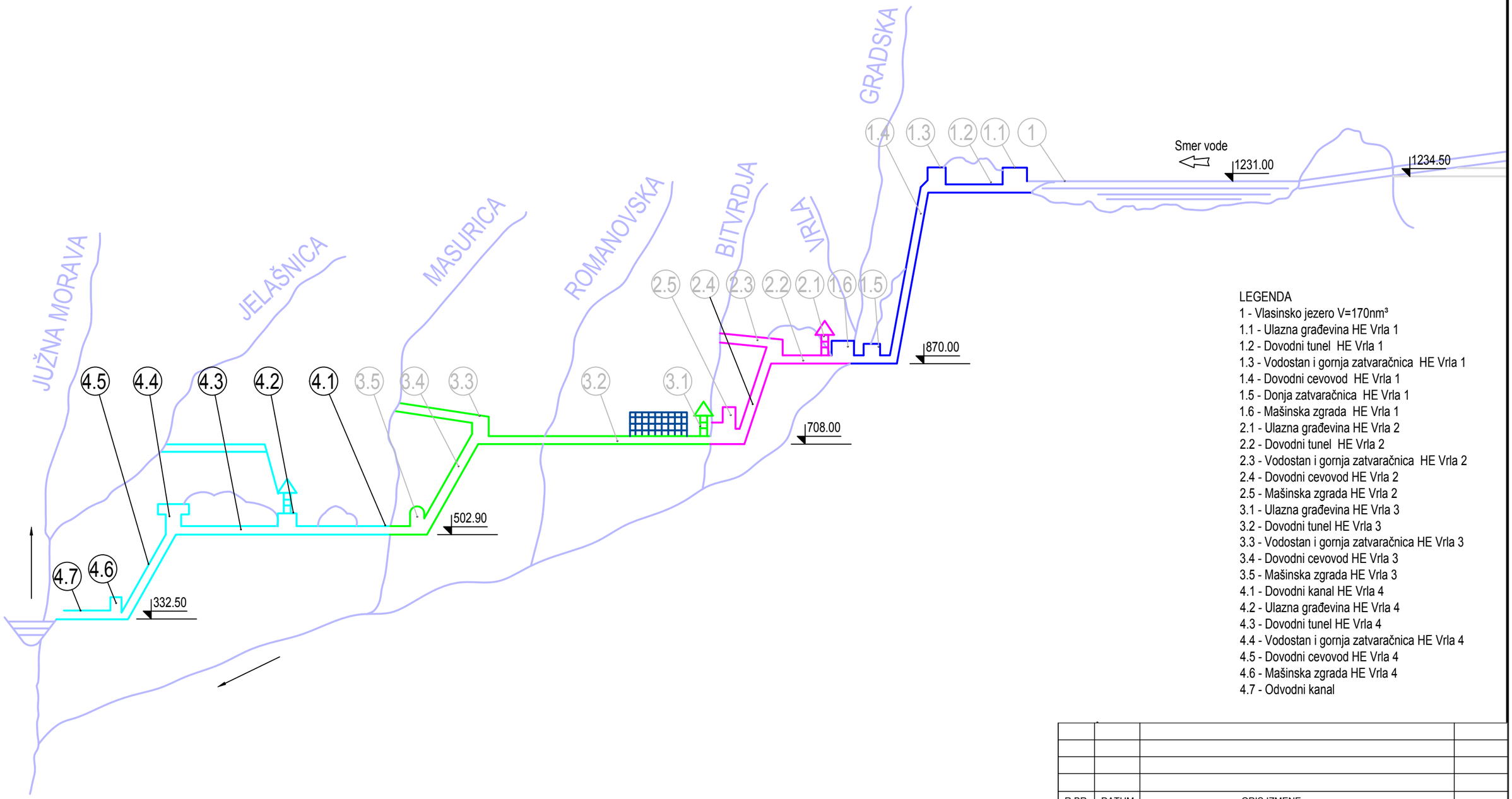
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: VLASINSKE HE Osnova - postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: -
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 2	LIST: 1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-03-1 03



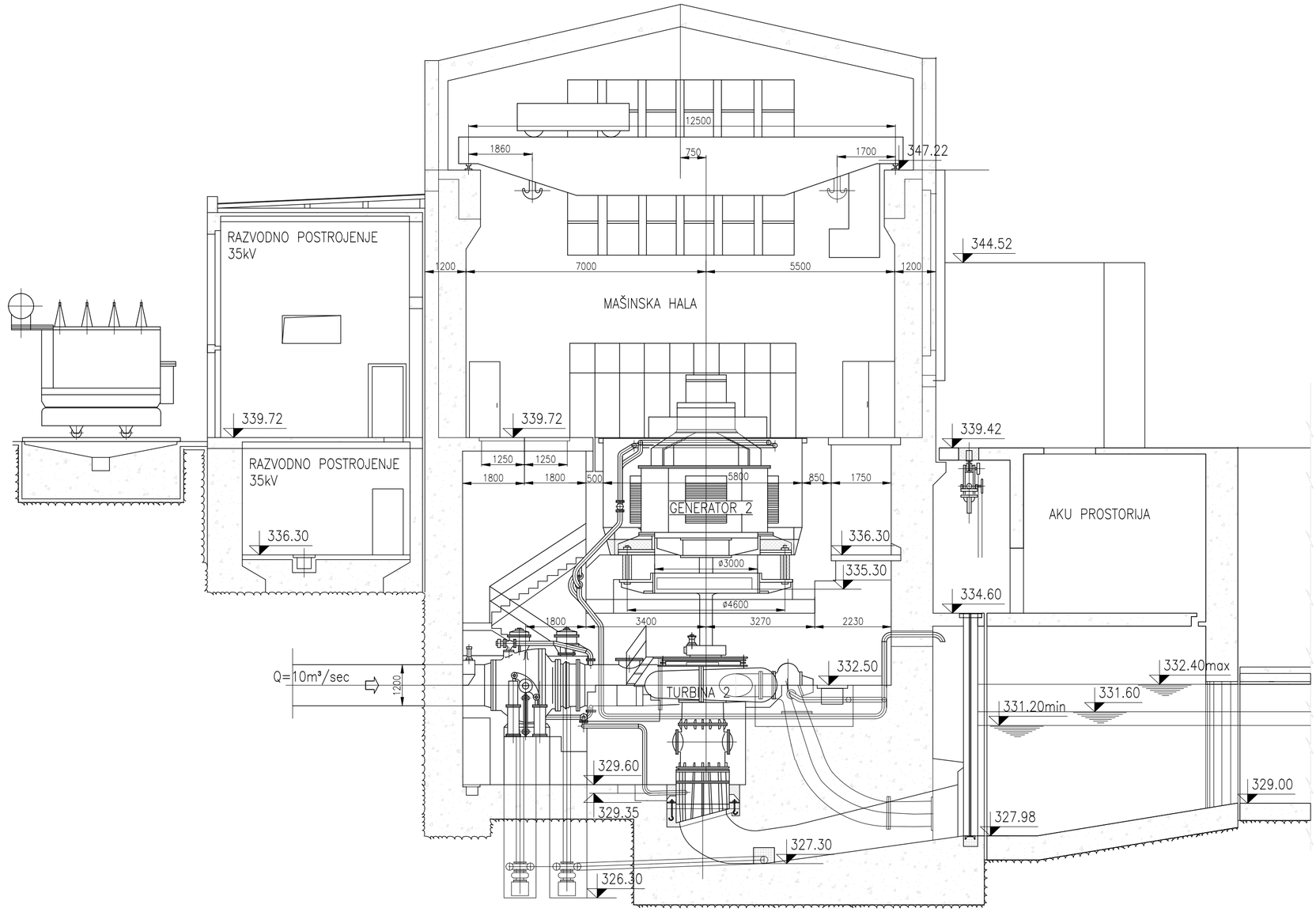
LEGENDA

1 - Vlasinsko jezero V=170nm³
1.1 - Ulazna građevina HE Vrla 1
1.2 - Dovodni tunel HE Vrla 1
1.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 1
1.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 1
1.5 - Donja zatvaračnica HE Vrla 1
1.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 1
2.1 - Ulazna građevina HE Vrla 2
2.2 - Dovodni tunel HE Vrla 2
2.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 2
2.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 2
2.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 2
3.1 - Ulazna građevina HE Vrla 3
3.2 - Dovodni tunel HE Vrla 3
3.3 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 3
3.4 - Dovodni cevovod HE Vrla 3
3.5 - Mašinska zgrada HE Vrla 3
4.1 - Dovodni kanal HE Vrla 4
4.2 - Ulazna građevina HE Vrla 4
4.3 - Dovodni tunel HE Vrla 4
4.4 - Vodostan i gornja zatvaračnica HE Vrla 4
4.5 - Dovodni cevovod HE Vrla 4
4.6 - Mašinska zgrada HE Vrla 4
4.7 - Odvodni kanal

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

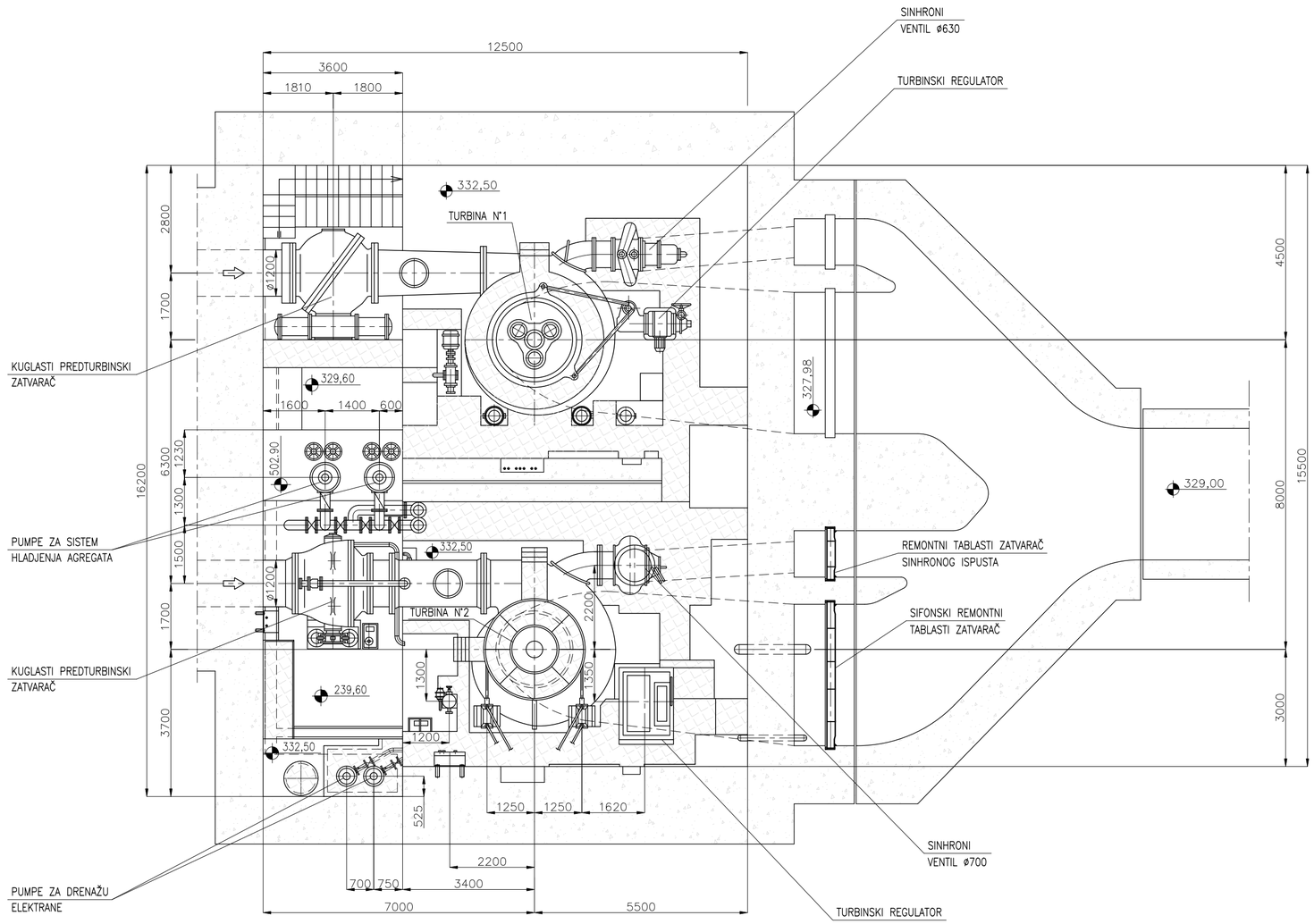
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: VLASINSKE HE Presek- postojeće stanje	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: - LISTOVA: 2 LIST: 2
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-03-2
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		03



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

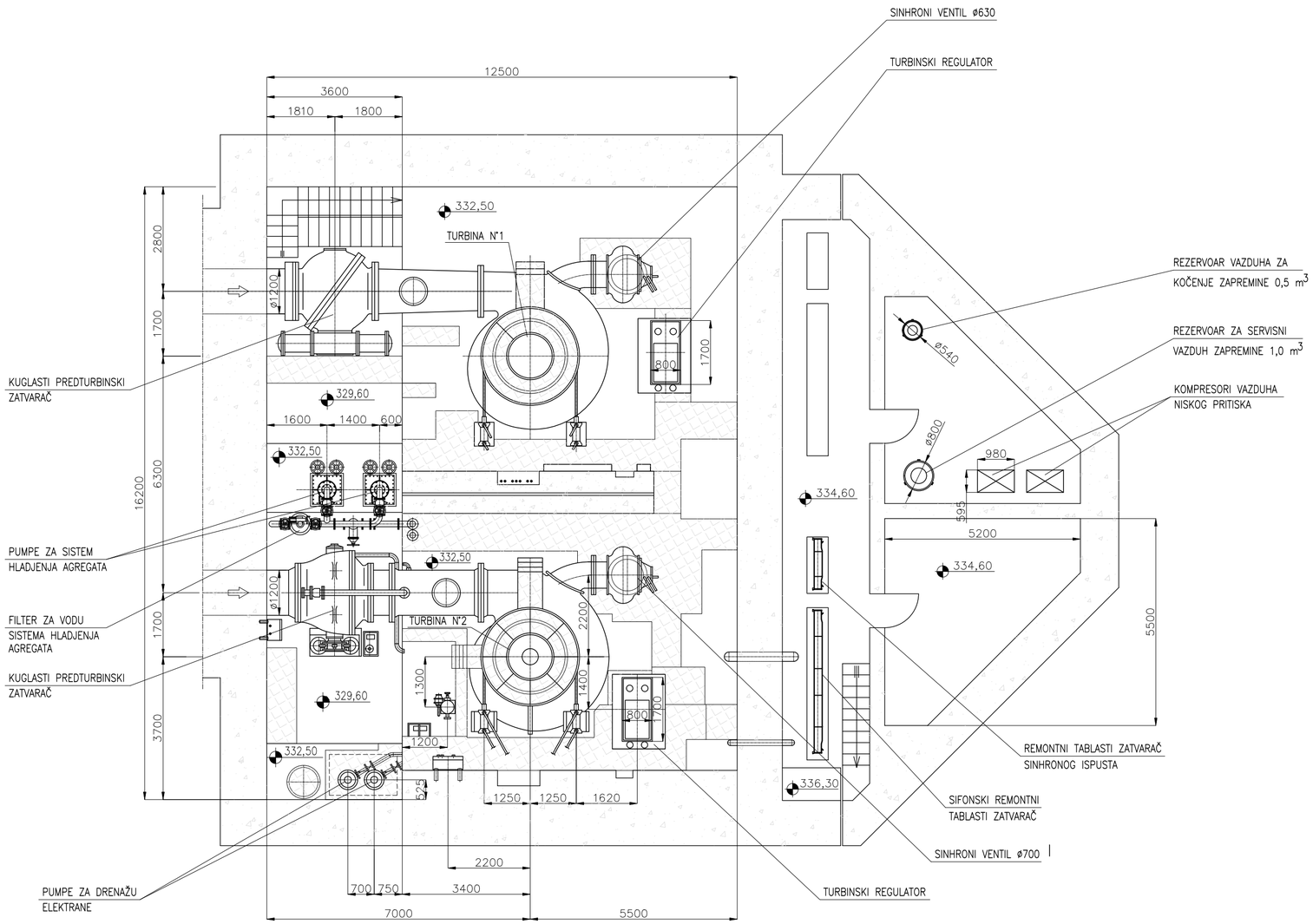
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA HE VRLA 4 POPREČNI PRESEK - POSTOJEĆE STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 LISTOVA: 1 LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-04-1 BR.CRT./IZMENA: 04
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 332.50 - POSTOJEĆE STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 M00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-05-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 05	



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: MAŠINSKA ZGRADA OSNOVA NA KOTI 332.50 - NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. / FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:100 / LISTOVA: 1 / LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-06-1 / BR.CRT./IZMENA: 06
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		

Grafitno zaptivanje

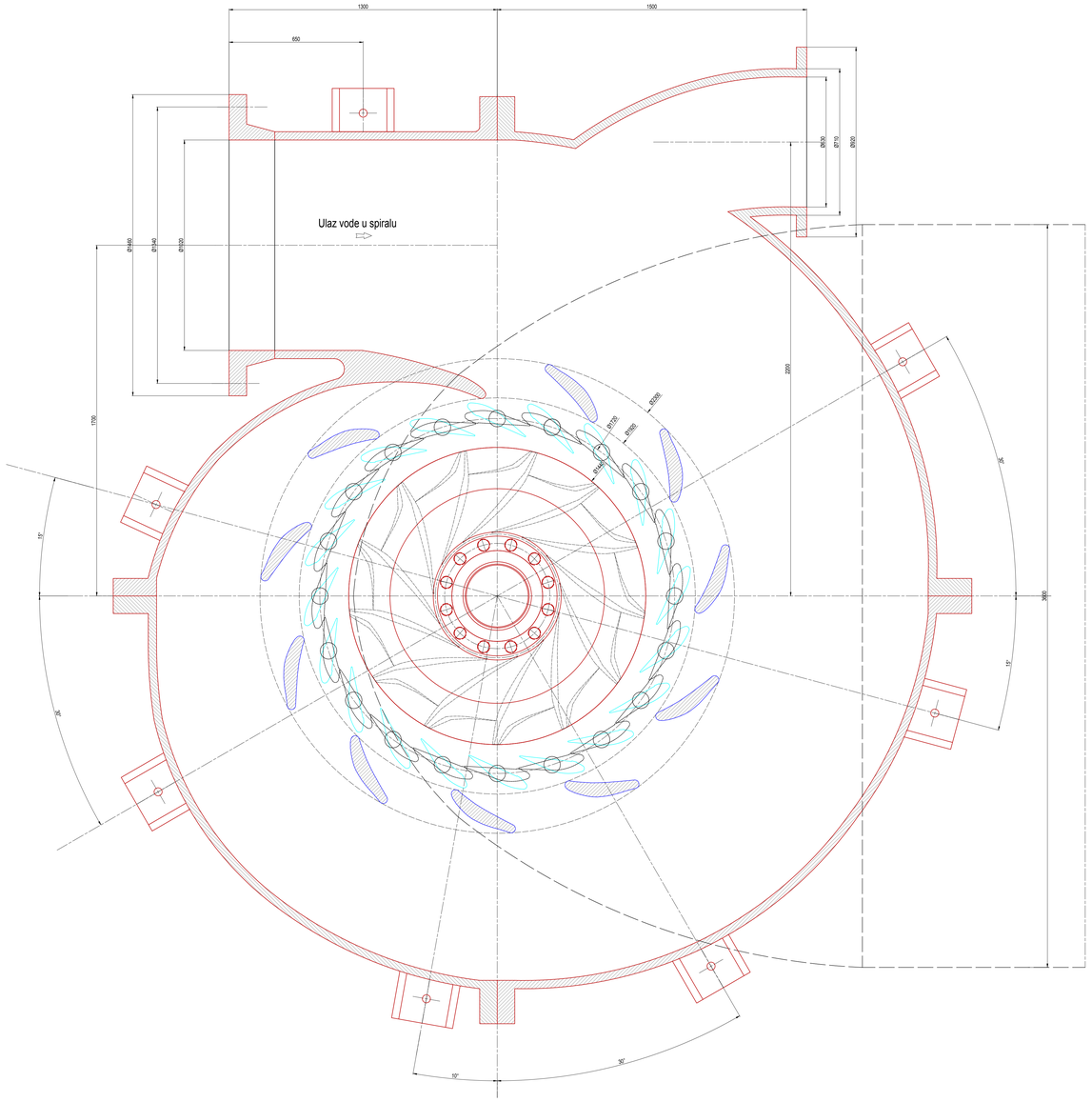
Ležaj

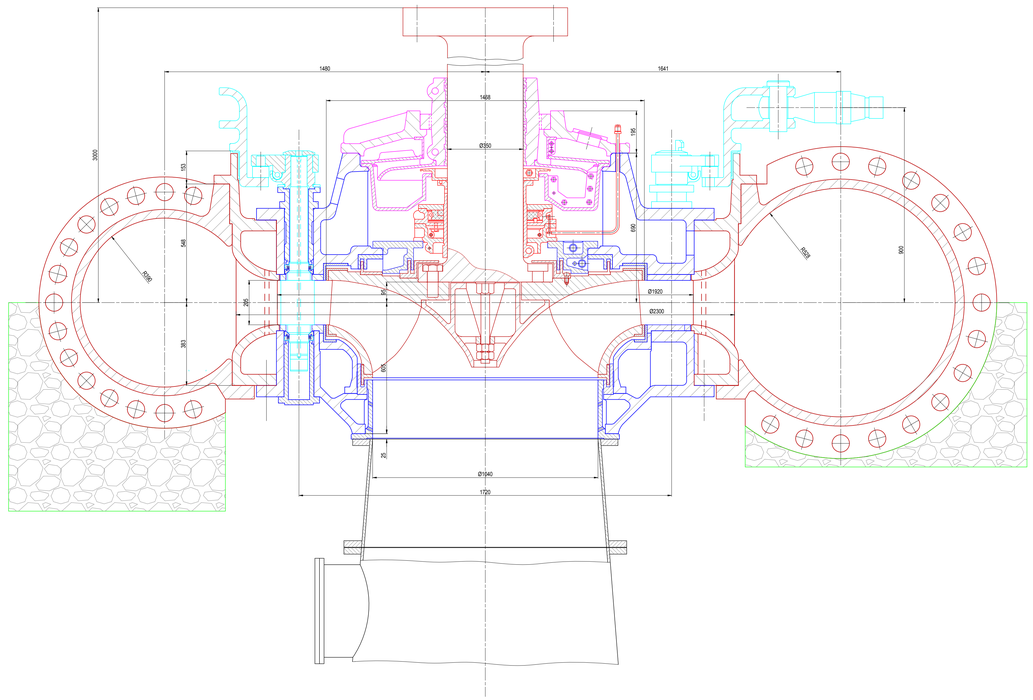
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala





R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: TURBINA I FAZE OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:10
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-07-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 07	

Grafitno zaptivanje

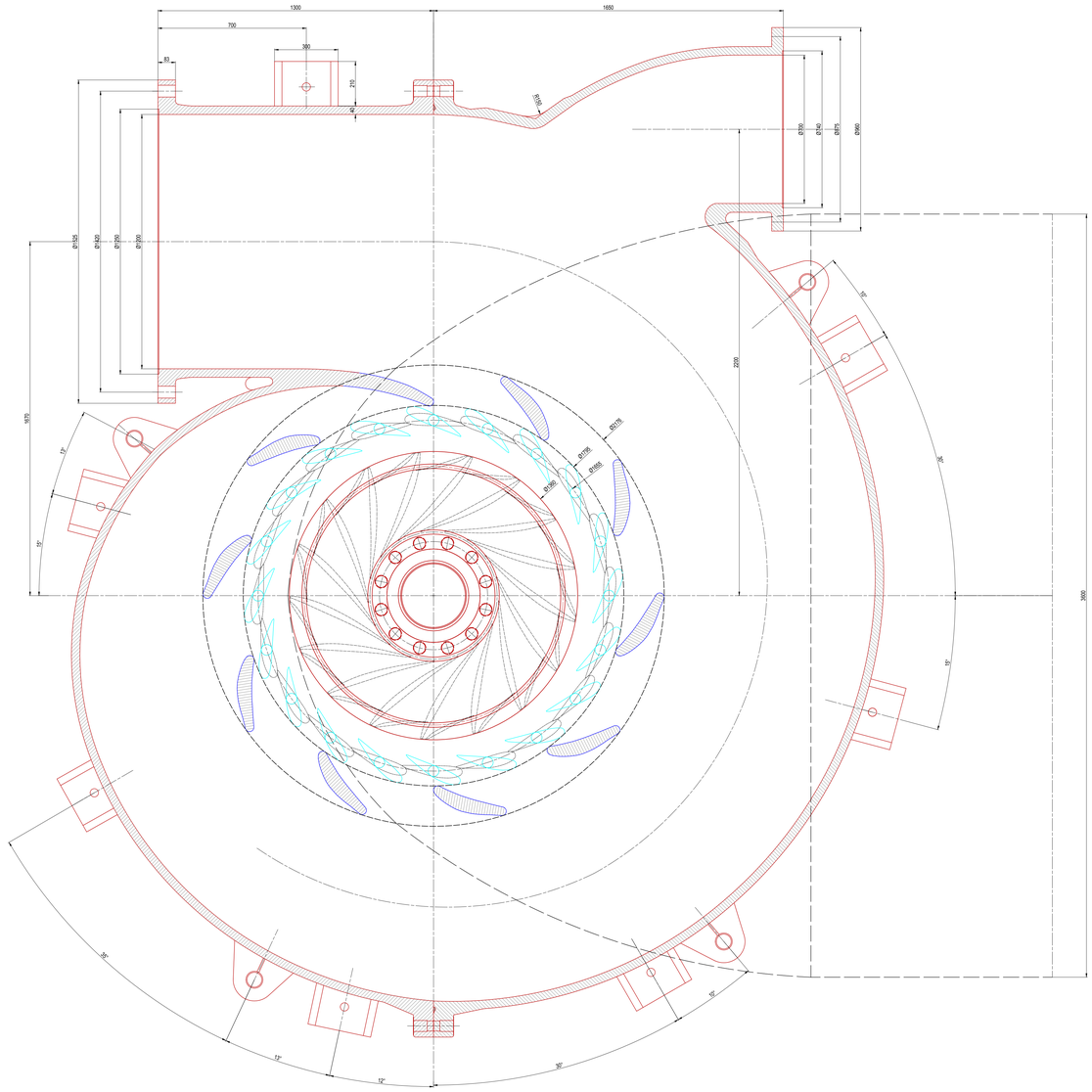
Ležaj

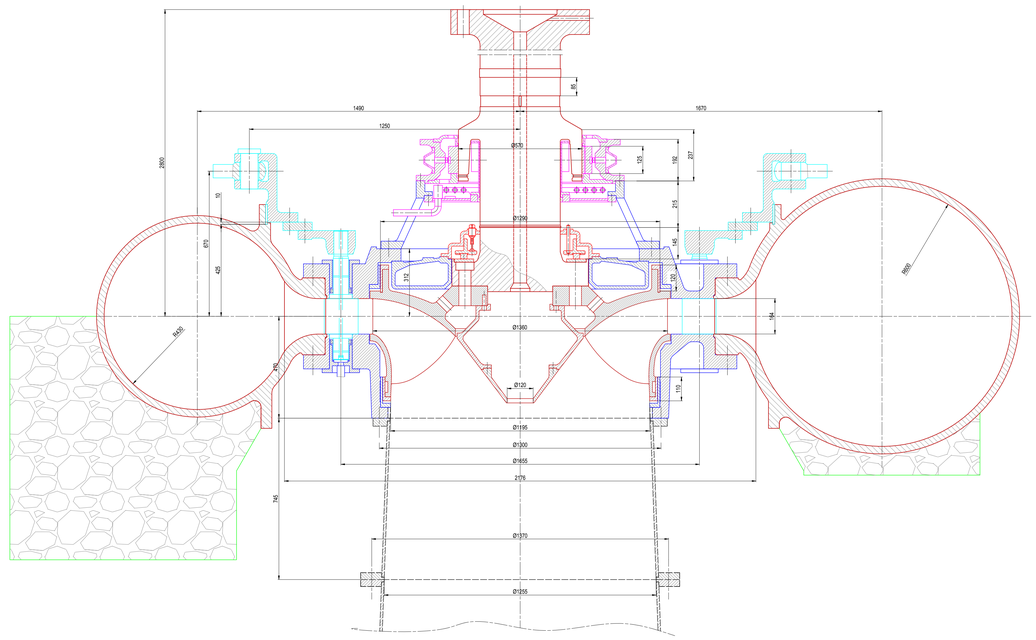
Sprovodni aparat

Gornji i donji poklopac

Radno kolo

Spirala



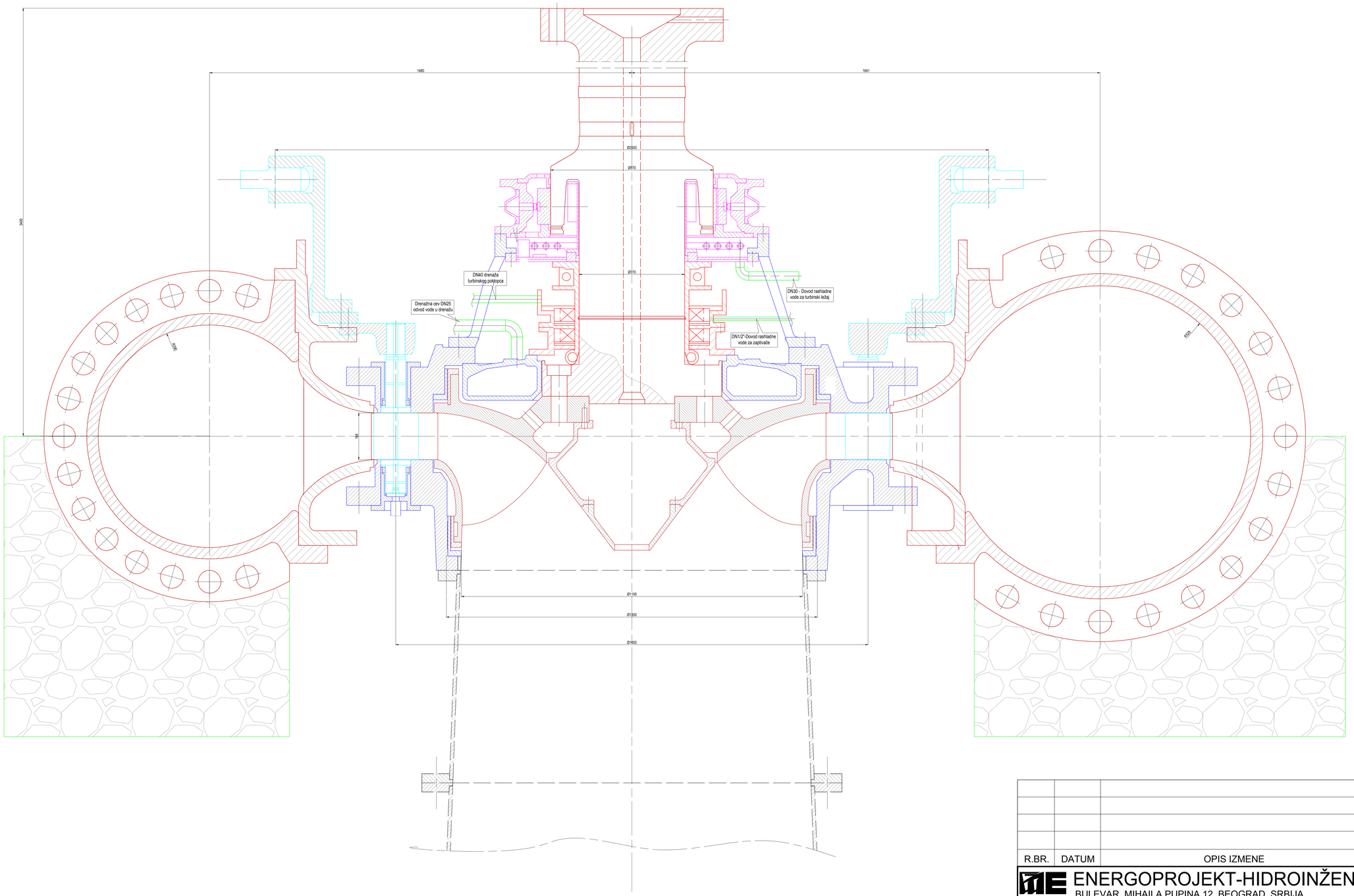


R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: TURBINA II FAZE OSNOVA I PRESEK - POSTOJEĆE STANJE -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:10
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-08-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 08	

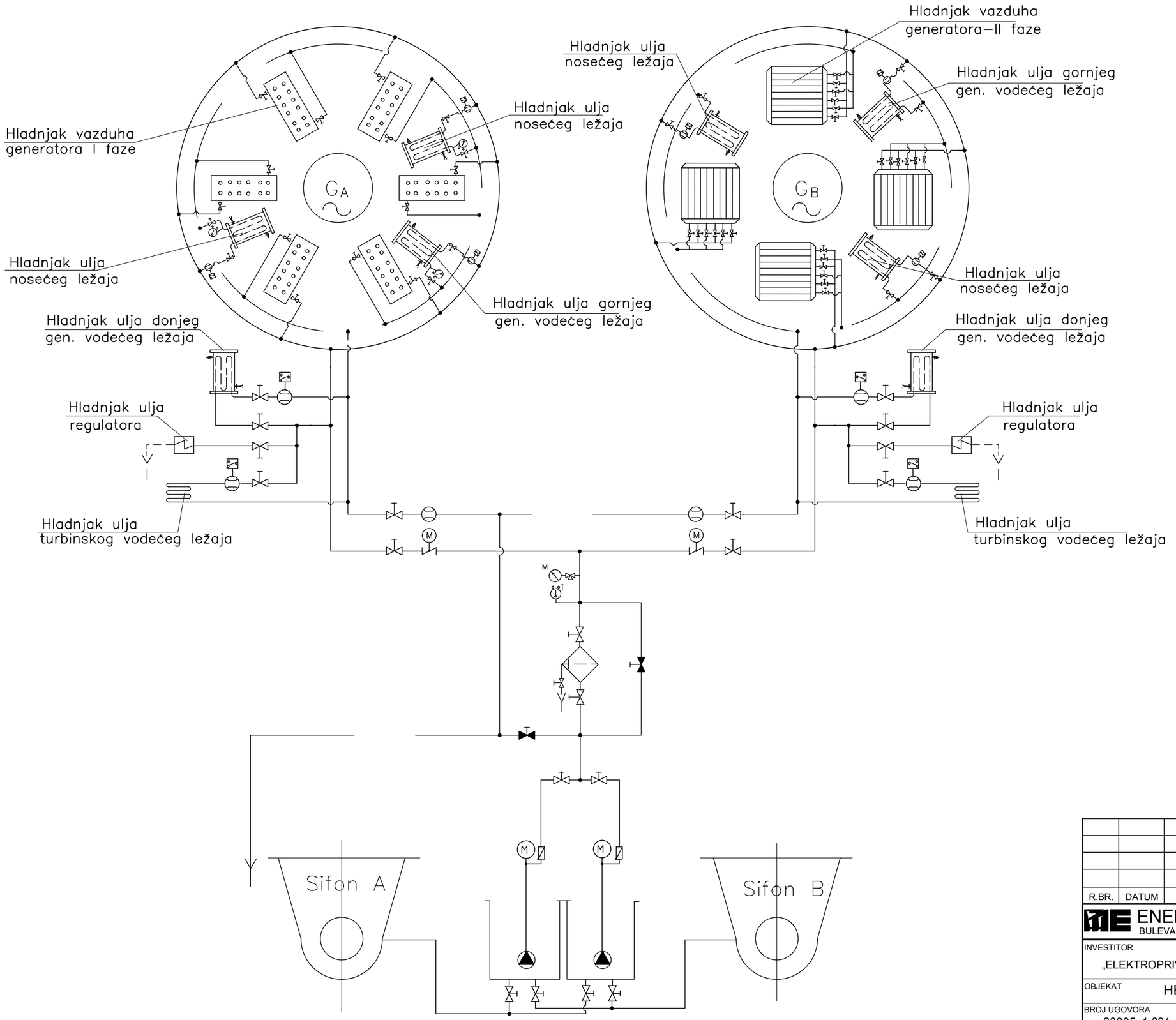
Grafitno zaptivanje
Ležaj
Sprovodni aparat
Gornji i donji poklopac
Radno kolo
Spirala
Cevovod



R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: TURBINE HE VRLA 4- PRESEK - NOVOPROJEKTOVANO STANJE -	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:5
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-09-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 09	



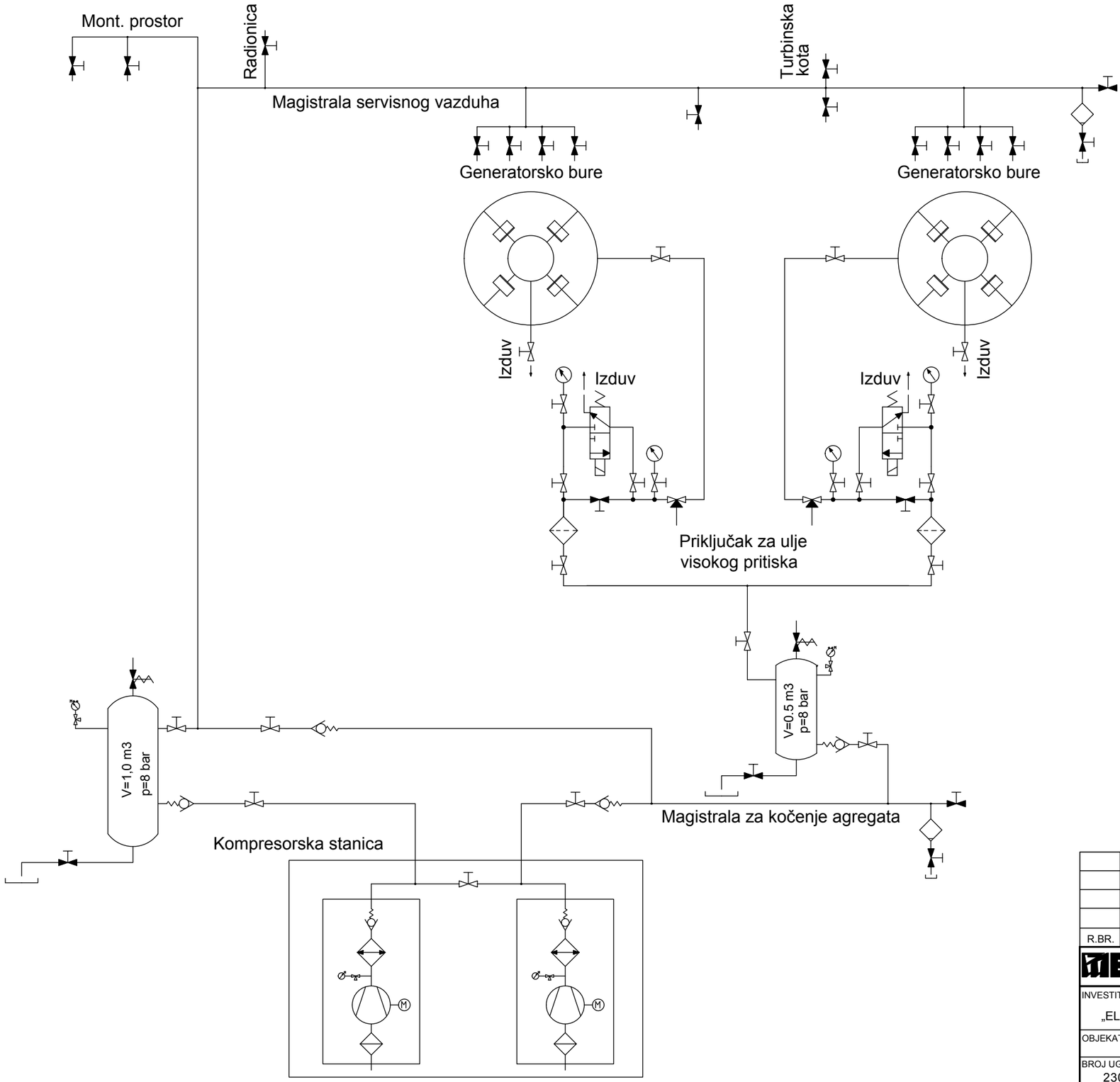
Legenda:

- — Centrifugalna pumpa
- — Nepovratna klapna
- — Filter za vodu
- — Hladnjak
- — Ručni zasun
- — Leptirasti zatv. na el.mot. pogon
- — Indikator protoka sa el.kontaktom
- — Merac protoka
- — Živin termometar
- — Manometar
- — Izlaz u drenažu
- — Hladna voda
- — Upotrebljena voda

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: ŠEMA HLAĐENJA AGREGATA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024. FAZA: IDR		
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: / LISTOVA: 1 LIST: 1
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-10-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.		BR.CRT./IZMENA: 10



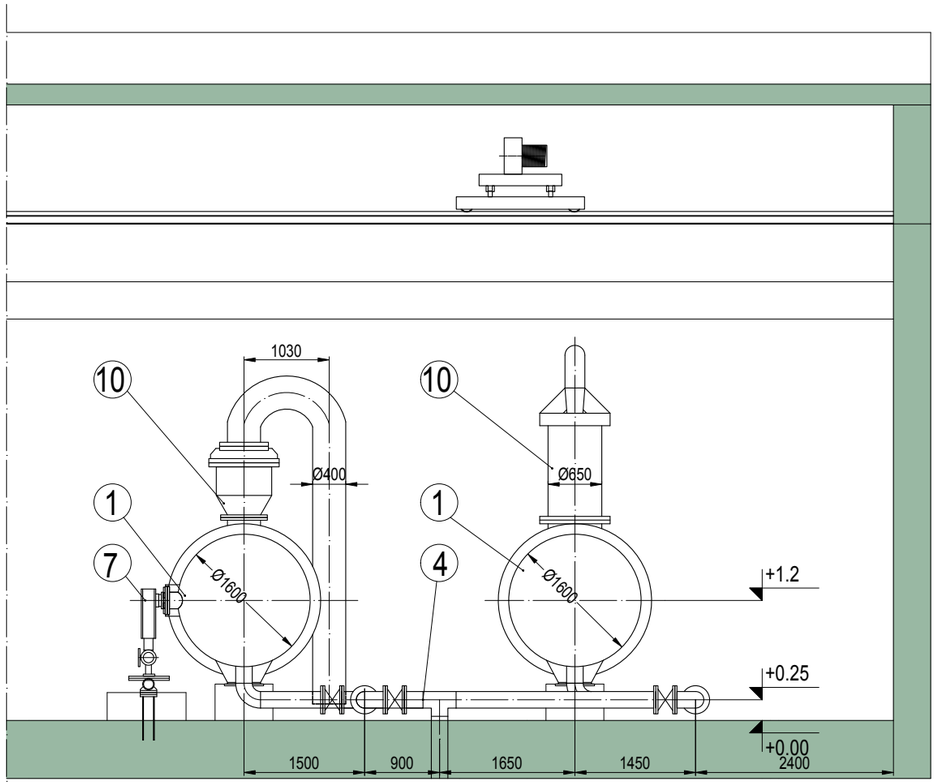
Legenda

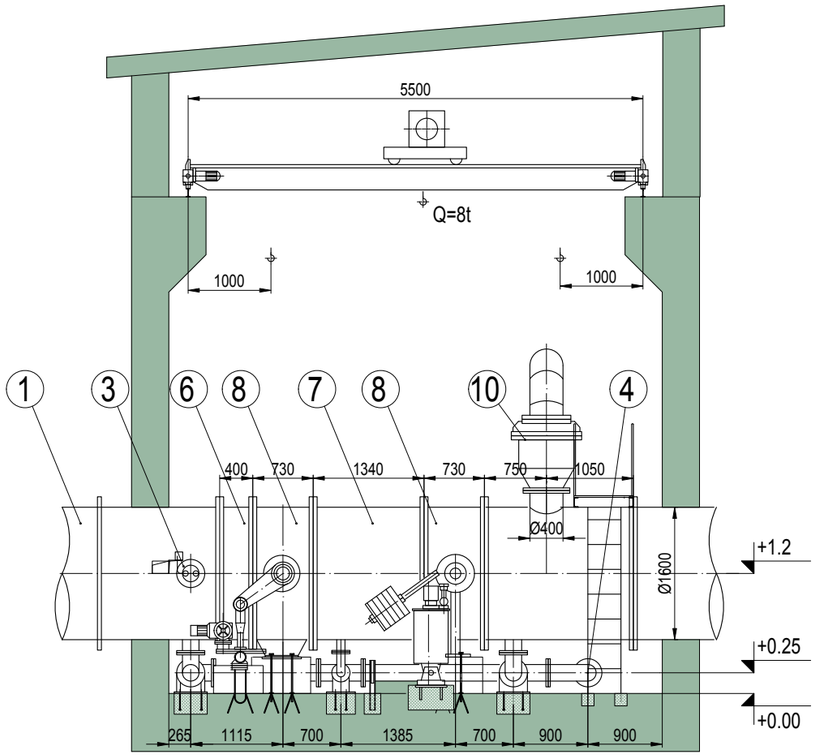
- Kompresor
- Filter (prečistač vazduha)
- Vazdušni hladnjak
- Ručni ventil
- Ručni ventil sa priklj. za pneum alate
- Nepovratni ventil
- Ventil sigurnosti
- Kondenzacioni lonac
- El. kontaktni manometar
- El. magnetni razvodni
- Trokraki ventil

R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

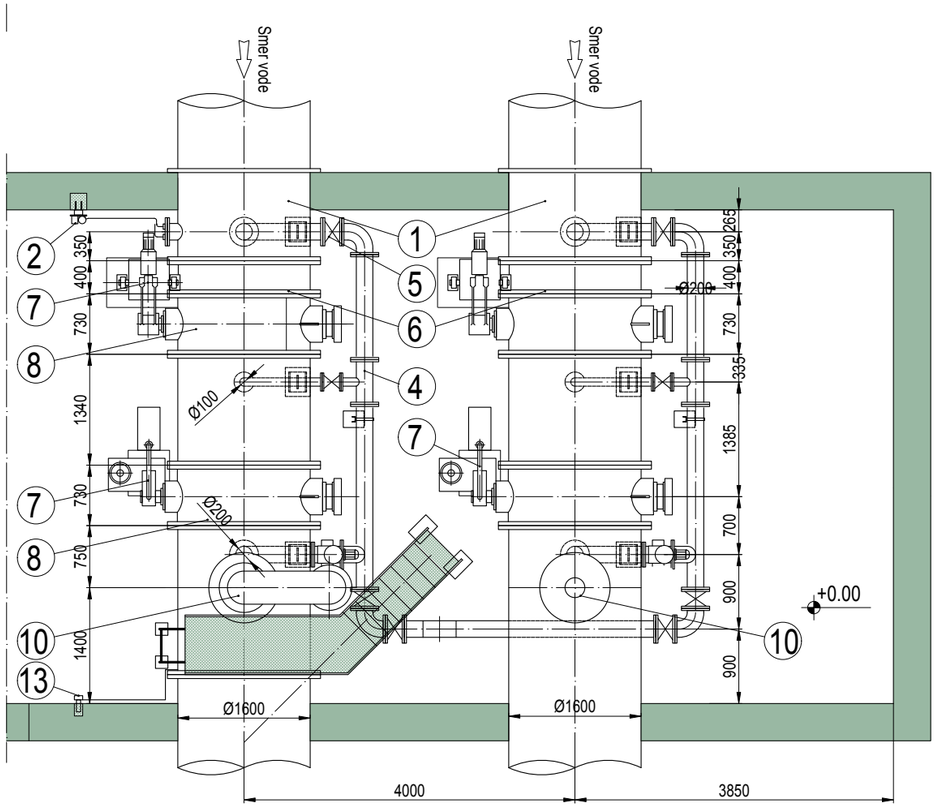
ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

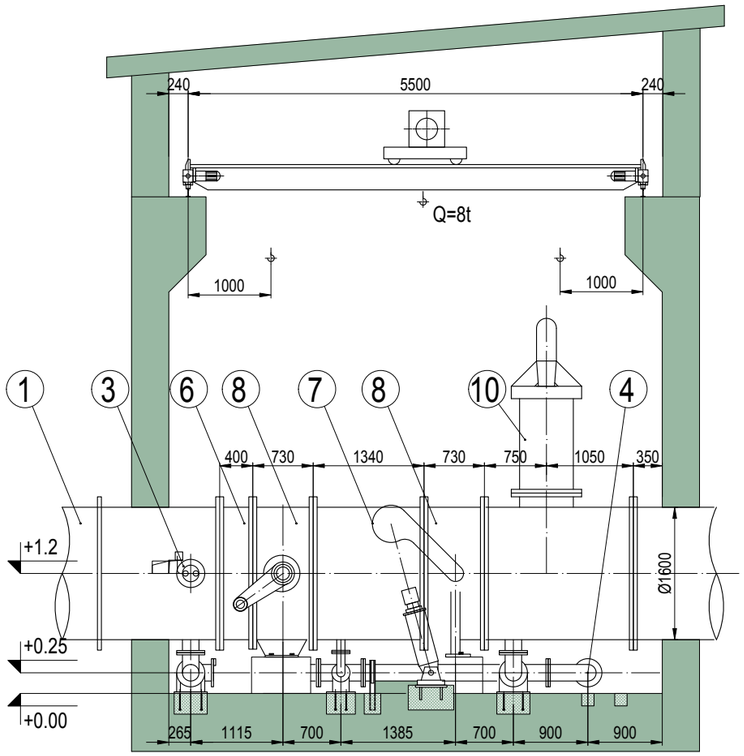
INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE” A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: ŠEMA VAZDUHA NISKOG PRITISKA -NOVOPROJEKTOVANO STANJE-	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 И00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: /
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-11-1
		BR.CRT./IZMENA: 11	





LEGENDA
1. Cevovod DN1600
2. Diferencijalna zaštita
3. Priključak
4. Pražnjenje cevovoda
5. Zasun DN200
6. MDK DN1600
7. Regulacija zatvarača
8. Leptirasti zatvarač
9. Zasun DN100
10. Vazdušni ventil
11. Penjalice
12. Platforma
13. Manometar





R.BR.	DATUM	OPIS IZMENE	POTPIS

ENERGOPROJEKT-HIDROINŽENJERING A.D.
BULEVAR MIHAILA PUPINA 12, BEOGRAD, SRBIJA

INVESTITOR: „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" A.D.		PROJEKAT: IDEJNO REŠENJE REKONSTRUKCIJE I MODERNIZACIJE PROIZVODNIH AGREGATA I PRATEĆE INSTALACIJE VLASINSKIH HE - OBJEKAT IV: HE VRLA 4	
OBJEKAT: HE VRLA 4		CRTEŽ: GORNJA ZATVARAČNICA - NOVOPROJEKTOVANO STANJE	
BROJ UGOVORA: 23005_1-204	DATUM: 03.2024.	FAZA: IDR	
ODG.PROJEKT.	Biljana Marinković, dipl.inž.maš. br.licence: 332 I/00468 19	RJ: 110-204	RAZMERA: 1:50
UN. KONTROLA	Jovan Bolić,dipl.inž.maš.	DEO PROJEKTA: 6 - PROJEKAT MAŠ. INSTAL.	ŠIFRA CRTEŽA: 23005_1-IDR-IV-06-12-1
ŠEF PROJEKTA	Biljana Marinković, dipl.inž.maš.	LISTOVA: 1	LIST: 1
		BR.CRT./IZMENA: 12	

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број предмета: ROP-MSGI-27433-LOC-4/2021
Заводни број: 350-02-02298/2021-07
Датум: 06.12.2021.
Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по службеној дужности за потребе прибављања услова, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 128/20), члана 53, а у вези са чланом 133. став 2. тачка 9. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12 – одлука УС, 42/13 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20 и 52/2021), Правилника о садржини информације о локацији и о садржини локацијске дозволе („Сл.гласник РС“, бр. 3/10), у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 35/2012) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 119-01-113/2021-02 од 18.05.2021. године, издаје:

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ

за к.п. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица
територија општине Сурдулица

Предмет захтева: издавање информације о локацији за к.п. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица**,** на којима подносилац захтева ЈП “Електропривреда Србије“ из Београда, ул. Царице Милице бр. 2, планира реконструкцију постојеће ХЕ „Врла 1“.

Постојеће стање:

ПЛАНИРАНА НАМЕНА:
Јавна намене за изградњу објеката у функцији водопривреде и одржавања водотокова што подразумева изградњу хидротехничких објеката, објеката за коришћење вода и уређење водотокова.

ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА

Предметне катастарске парцеле бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на којима се налазе објекти постојеће ХЕ „ВРЛА 1“, се налазе у обухвату Просторног плана општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/20162).

Врста и намена објеката који се могу градити:

На наведеној кп., а на основу позитивних законских прописа који регулишу област водопривреде и уз претходне услове и сагласност надлежног јавног водопривредног предузећа, могућа је изградња:

- објеката у функцији водопривреде и одржавања водотокова што подразумева изградњу хидротехничких објеката, објеката за коришћење вода и уређење водотокова.

Енергетика

Коришћење вода за производњу струје се ослања на хидроенергетски систем (ХС) "Власина" са истоименом акумулацијом и четири хидроелектране са компензационим базенима дуж тока реке Врле (ХЕ Врла 1, ХЕ Врла 2, ХЕ Врла 3 и ХЕ Врла 4) укупне инсталисане снаге око 128 MW, које производе искључиво вршну електричну енергију и служе као високовредна регулациона и оперативна резерва електроенергетског система Србије.

На територији општине Сурдулица планира се изградња Западног система РХЕ Врла (два од четири могућа) као и евентуално надвишење бране Власина за 4,70 метара. Западни сабирни систем РХЕ Врла представља ново повећање инсталисаних капацита на паду од Власинског језера до Јужне Мораве.
За овај сабирни систем извршена је хидролошко-енергетска анализа на нивоу предстудије:

”Проширење капацитета ХЕ Власина - далекосежни план проширења” - Енергопројект 1982 године.

Информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе.

ВД ПОМОЋНИКА МИНИСТРА

Бранислав Поповић

БРАНИСЛАВ ПОПОВИЋ 011093547 Auth

Digitally signed by БРАНИСЛАВ ПОПОВИЋ 011093547 Auth
Date: 2021.12.07 11:21:19 +01'00'

Република Србија

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,

САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: ROP-MSGI-27433-LOC-4/2021

Заводни број: 350-02-02298/2021-07

Датум: 31.01.2022. године

Немањина 22-26, Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву предузећа **ЈП Електропривреда Србије, Балканска бр.13, Београд,** за издавање локацијских услова, на основу члана на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, број 128/20), члана 23. и 24. Закона о државној управи („Сл. гласник РС", број 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), члана 53а, а у вези са чланом 133. Став 2. тачке 9. и 145. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12 – одлука УС, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/13 - одлука УС,132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20 и 52/2021), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“ број 35/15, 114/15, 117/17 и 115/2020), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл.гласник РС“, број 68/19), у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 35/2012) и овлашћења садржаног у решењу министра број 119-01-113/2021-02 од 18.05.2021. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

I За реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће хидроелектране „Врла 1“, на к.п. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица, потребне за израду идејног пројекта, у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 35/2012).

Категорија објеката „ Г“,

Класификациони број: 230201, 222420, 125231, 215301, 215130. 215201, 222220.

Постојеће стање:

Предметне катастарске парцеле бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на којима се налазе објекти постојеће ХЕ „ВРЛА 1“, се налазе у обухвату Просторног плана општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2012).

Основу система Власинских ХЕ чине акумулација Власинско језеро са доводним каналима, четири хидроелектране: Врла 1, 2, 3, 4 и пумпна станица Лисина са својом акумулацијом на реци Божици.

ХЕ Врла 1 се налази на месту улива Градског потока у реку Врла, на надморској висини од 882 м – кота машинске сале.

ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, која се преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода доводи до турбина у машинској згради. Након проласка кроз турбине вода се одводним каналом дужине 40 м одводи у акумулацију ХЕ Врла2.

II ПЛАНИРАНА НАМЕНА:

Наведене катастарске парцеле налазе се у површинама јавне намене за изградњу објеката у функцији водопривреде и одржавања водотокова што подразумева изградњу хидротехничких објеката, објеката за коришћење вода и уређење водотокова.

III ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА

Опис система ХЕ „Врла“

Основу система Власинских ХЕ чине акумулација Власинско језеро са доводним каналима, четири хидроелектране: Врла 1, 2, 3, 4 и пумпна

станица Лисина са својом акумулацијом на реци Божици.

Систем Власинских ХЕ је изграђен у две фазе. У првој фази изградње, у периоду од 1946-1958. године изграђена је брана на Власинском језеру, доводни канали за довођење вода са суседних сливних подручја, ХЕ Врла 1, 2, 3, 4 са својим тунелима под притиском, водостанима, челичним цевоводима и акумулацијама за дневно изравњавање.

У електранама је уграђена половина предвиђеног броја агрегата (у ХЕ Врла 1 два агрегата саПелтон турбином а у ХЕ Врла 2, 3, 4 по један агрегат са Франсис турбином), пратећа и помоћна опрема агрегата и електране, разводна постројења електрана 110 и 35 кВ, далеководи између електрана и централно разводно постројење Власинских ХЕ, лоцирано у кругу ХЕ Врла 3, преко кога

су Власинске ХЕ повезане са електроенергетским системом.

У другој фази изградње, у периоду од 1972-1977 године, изграђена је брана на реци Божица, пумпна станица Лисина, потисни цевовод за пребацивање вода у постојећи канал за довод воде у Власинско језеро, а у ХЕ Врла 1, 2, 3, 4 је уграђена друга половина предвиђеног броја агрегата са својим доводним цевоводима и осталом пратећем машинском и електро опремом.

ХЕ Врла 1 се налази на месту улива Градског потока у реку Врла, на надморској висини од 882 м – кота машинске сале.

ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, која се преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода доводи до турбина у машинској згради. Након проласка кроз турбине вода се одводним каналом дужине 40 м одводи у акумулацију ХЕ Врла 2.

На улазној грађевини уграђена је груба решетка, фина решетка са чистилицом и лептирасти затварач пречника 2800 мм са хидрауличким погоном. Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75 м укупне дужине око 2144 м. При крају тунела под притиском налази се цилиндрични водостан пречника 5 м и висине 27,7 м. На свом крају тунел под притиском рачва се у два челична цевовода, један I-фазе и други II-фазе, који улазе у горњу затварачницу. Сваки од цевовода, у затварачници, снабдевен је са два лептираста затварача пречника 1600 мм са ручним и хидрауличким погоном.

Иза затварачнице цевоводи се простиру према машинској згради паралелно пратећи коту терена. Цевоводи су укопани а последњих 210м је слободно положено у косој и хоризонталној галерији испред машинске зграде, у којој се се сваки од два цевовода рачва на још по два цевовода тако да се на крају четири цевовода завршају на предтурбинским купластим затварачима, са осом на коти 864,00 м. Цевоводи су дуж трасе опремљени дилатацијама и анкерним блоковима. Укупна дужина цевовода је 1325 м. Пречници цевовода се мењају дуж трасе, од 1600 до 1400 мм и завршног 900мм а такође и њихове дебљине зидова од почетне 10 мм до завршне 22 мм.

Машинска зграда ХЕ Врла 1 је подземна, потковичастог облика, ширине 13,6 м, висине 27,0 м и дужине 68 м. Приступ у машинску зграду је обезбеђен галеријом дужине 68м која почиње са платоа испред електране на коти 872,00 мм. У машинској згради су смештена четири вертикална агрегата са пелтон турбинама, један кућни агрегат са хоризонталном пелтон турбином снаге 750 kVA, команда електране, РП 10kV, уређаји за климатизацију и монтажни простор са приручном радионицом. На платоу испред електране сместена су четири блока TR 110kV (по један за сваки агрегат) и разводно постројење 110kV.

Укупна инсталисана снага ХЕ Врла 1 износи 48,6 MW. Просечно годишње време рада ХЕ Врла 1 износи око 2400 h, а просечна годишња производња 95 GWh. "Прерадом" једног кубика воде из Власинског језера, агрегати „Врле 1" дају 0,74 kWh електричне енерегије.

Правила уређења и грађења:

Предметне катастарске парцеле бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на којима се налазе објекти постојеће ХЕ „ВРЛА 1", се налазе у обухвату Просторног плана општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2012).

Врста и намена објеката који се могу градити:

На наведеним кп., а на основу позитивних законских прописа који регулишу област водопривреде и уз претходне услове и сагласност надлежног јавног водопривредног предузећа, могућа је изградња:

- објеката у функцији водопривреде и одржавања водотокова што подразумева изградњу хидротехничких објеката, објеката за коришћење вода и уређење водотокова.

Енергетика

Коришћење вода за производњу струје се ослања на хидроенергетски систем (ХС) "Власина" са истоименом акумулацијом и четири хидроелектране са компензационим базенима дуж тока реке Врле (ХЕ Врла 1, ХЕ Врла 2, ХЕ Врла 3 и ХЕ Врла 4) укупне инсталисане снаге око 128 MW, које производе искључиво вршну електричну енергију и служе као високовредна регулациона и оперативна резерва електроенергетског система Србије.

На територији општине Сурдулица планира се изградња Западног система РХЕ Врла (два од четири могућа) као и евентуално надвишење бране Власина за 4,70 метара. Западни сабирни систем РХЕ Врла представља ново повећање инсталисаних капацита на паду од Власинског језера до Јужне Мораве.

За овај сабирни систем извршена је хидролошко-енергетска анализа на нивоу предстудије:

"Проширење капацитета ХЕ Власина - далекосежни план проширења" - Енергопројект 1982 године.

IV ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА:

Опис система Власинских хидроелектрана

Основу система Власинских ХЕ чине акумулација Власинско језеро са доводним каналима, четири хидроелектране Врла 1, 2, 3, 4 и пумпна станица Лисина са својом акумулацијом на реци Божици.

Систем Власинских ХЕ је изграђен у две фазе. У првој фази изградње, у периоду од 1946-1958. године изграђена је брана на Власинском језеру, доводни канали за довођење вода са суседних сливних подручја, ХЕ Врла 1, 2, 3, 4 са својим тунелима под притиском, водостанима, челичним цевоводима и акумулацијама за дневно изравњавање.

У електранама је уграђена половина предвиђеног броја агрегата (у ХЕ Врла 1 два агрегата саПелтон турбином а у ХЕ Врла 2, 3, 4 по један агрегат са Франсис турбином), пратећа и помоћна опрема агрегата и електране, разводна постројења електрана 110 и 35 kV, далеководи између електрана и централно разводно постројење Власинских ХЕ, лоцирано у кругу ХЕ Врла 3, преко кога су Власинске ХЕ повезане са електроенергетским системом.

У другој фази изградње, у периоду од 1972-1977 године, изграђена је брана на реци Божица, пумпна станица Лисина, потисни цевовод за пребацивање вода у постојећи канал за довод воде у Власинско језеро, а у ХЕ Врла 1, 2, 3, 4 је уграђена друга половина предвиђеног броја агрегата са својим доводним цевоводима и осталом пратећем машинском и електро опремом.

ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, чија је корисна запремина 107 милиона м3, док ХЕ Врла 2, 3, 4 имају акумулације за дневно изравњавање вода чије су корисне запремине 100, 30 и 50 хиљада м3, и за свој рад, у највећој мери, користе воду која долази из претходне електране али такође и воде из међудотока тј. реке Врле (ХЕ Врла 2 и 3), реке Битврђе (ХЕ Врла 2),Романовске реке (ХЕ Врла 3) и Масуричке реке (ХЕ Врла 3 и 4). Вода се након проласка кроз све елекране, на крају одводи у реку Јужну Мораву.

Укупан бруто пад између коте Власинског језера (1213,00 м) и реке Јужне мораве (332,50 м), распоређен је између електрана, тако да су бруто падови електрана следећи: ХЕ Врла 1 - 333,0 м, ХЕ Врла 2 – 158,0 м, ХЕ Врла 3 - 206,4 м и ХЕ Врла 4 - 171,1 м.

У ХЕ Врла 1 су инсталирана 4 вертикална агрегата са Пелтон турбином(1А, 1В, 1С, 1D), а у ХЕ Врла2, 3 и 4 по 2 вертикална агрегата са Франсис турбином (2А, 2В, 3А, 3В, 4А, 4В).

Инсталисани протоци електрана су 8 м3/с за I-фазу и 10 м3/с за II- фазу.Укупна инсталисана снага агрегата прве фазе износи 56,9 MW, а друге фазе 71,8 MW, што у збиру даје укупну инсталисану снагу Власинских ХЕ од 128,7 MW.

Пумпна станица Лисина препумпава воду из акумулације запремине 10 hm3 у Власинско језеро.

У ПС Лисина су инсталиране две вертикалне једностепене центрифугалне пумпе, које се погоне трофазним синхроним електромоторима снаге 13,5 MW сваки.

Проток кроз једну пумпу износи 3,3-3,5 m3/s, за висине пумпања 350-320 м.

Годишња производња Власинских ХЕ је, у првој фази експлоатације, износила 140-170 GWh, док је изградњом друге фазе и радом ПС Лисина производња повећана на 280-300 GWh уз потрошњу енергије за пумпање од 65-75 GWh.

Средњи годишњи доток воде у Власинско језеро износи око 150 hm3 од чега је 60 hm3 природним путем, и 90 hm3 препумпавањем из Лисинског језера.

Енергетска вредност корисне запремине Власинског језера (107 hm3) је око 200 GWh.

а) Власинско језеро

Изградњом насуте бране, висине 31м, низводно од извора реке Власине, формирано је данашње Језеро. Дужине је 10 км, а ширина достиже и 2 км. Укупна запремина Језера је 163 милиона кубних метара, од чега је 56 милиона некорисна запремина (мртав простор), а 107 милиона кубних метара корисна запремина, чија је енергетска вредност 200 GWh.

Брана је насута. Висина над тереном на узводној страни је 25,7 м. На брани се налази испуст, снабдевен са два затварача, ручног погона. Пропусна моћ овог испуста је 17 м3 у секунди и њиме се може испустити и вода из мртвог простора Језера.

Прелив бране је на коти 1,213 м, што значи да је то и максимална кота, мада се она може подићи за око 3 м. Најнижа кота, при којој је још увек могуће узимати воду из Језера за рад електрана је 1.204,10 м.

При максималној коти, ниво језера има 16,5 км^2, а при најмањој 5,6 км^2. Подизањем коте прелива за 3 м, Језеро је добило површину од око 20 км^2, а корисна запремина би се повећала за 55 милиона метара кубних, односно, енергетска вредност порасла од 200 на око 300 GWh.

б) Доводни канали и тунели

Годишње у језеро дотиче око 60 милиона кубних метара воде. Ова вода долази:

- из сопственог слива 18 900 000 м^3

- каналом Стрвна 11 300 000 м^3

- каналом Чемерник 10 000 000 м^3

- каналом Божица 17 300 000 м^3

- каналом Јерма 2 500 000 м^3

Укупна површина слива канала је 97,5 км^2, а сопственог слива 50 км^2. Целокупно сливно подручје је око 150 км^2. Укупна дужина довода је 65 км (60,5 км су канали, а 4,5 км тунели). Просечно, годишње падавине износе око 900 мм. Највише талога падне у зимским и пролећним месецима – преко 60% од укупних годишњих падавина.

Осматрање дотока вода врши се на водомерним станицама, које налазе на улазку канала у Језеро. Свакодневно се врши још и мерење падавина, мерење температуре, испарења, као и кота нивоа Језера.

Прва Власинска централа – ХЕ Врла 1, користи воде само из Власинског језера. Вода се из језера води отворним каналом трапезастог пресека, обложеног каменом, дужине 660м до улазне грађевине.

На улазу у ову грађевину смештене су решетке, а унутра је затварачница са лептирастим затварачем, отпочним водом за пуњење тунела и вентилом за одваздушавање.

Од затварачнице на улазној грађевини почиње тунел пречника 2,75 м и дужине 2,1 км, обложен бетоном. При крају тунела је водостан шахтног типа, пречника 5 м и висине 34,85 м. Водостан има доњу комору, дужине 35 м и пригушивач. У оквиру II фазе изграђена је и горња комора.

а) ХЕ Врла 1

ХЕ Врла 1 се налази на месту улива Градског потока у реку Врла, на надморској висини од 882 м – кота машинске сале.

ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, која се преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода доводи до турбина у машинској згради.

Након проласка кроз турбине вода се одводним каналом дужине 40 м одводи у акумулацију ХЕ Врла 2.

На улазној грађевини уграђена је груба решетка, фина решетка са чистилицом и лептирасти затварач пречника 2800 мм са хидрауличким погоном.

Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75 м укупне дужине око 2144 м.

При крају тунела под притиском налази се цилиндрични водостан пречника 5 м и висине 27,7 м.

На свом крају тунел под притиском рачва се у два челична цевовода, један I-фазе и други II-фазе, који улазе у горњу затварачницу. Сваки од цевовода, у затварачници, снабдевен је са два лептираста затварача пречника 1600 мм са ручним и хидрауличким погоном.

Иза затварачнице цевоводи се простиру према машинској згради паралелно пратећи коту терена.

Цевоводи су укопани а последњих 210 м је слободно положено у косој и хоризонталној галерији испред машинске зграде, у којој се се сваки од два цевовода рачва на још по два цевовода тако да се на крају четири цевовода завршају на предтурбинским купластим затварачима, са осом на коти 864,00 м.

Цевоводи су дуж трасе опремљени дилатацијама и анкерним блоковима.

Укупна дужина цевовода је 1325 м.

Пречници цевовода се мењају дуж трасе, од 1600 до 1400 мм и завршног 900мм а такође и

њихове дебљине зидова од почетне 10 мм до завршне 22 мм.

Машинска зграда ХЕ Врла 1 је подземна, потковичастог облика, ширине 13,6 м, висине 27,0 м идужине 68 м. Приступ у машинску зграду је обезбеђен галеријом дужине 68м која почиње са платоа испред електране на коти 872,00 мм.

У машинској згради су смештена четири вертикална агрегата са пелтон турбинама, један кућни агрегат са хоризонталном пелтон турбином снаге 750 kVA, команда електране, RP 10kV, уређаји за климатизацију и монтажни простор са приручном радионицом.

На платоу испред електране сместена су четири блокTR 110kV (по један за сваки агрегат) и разводно постројење 110kV.

Инсталисани проток кроз турбине I-фазе (1A,1B) су 4 m^3/s, а кроз турбине II-фазе (1C,1D) су 5 m^3/s.

Снага једног агрегата I-фазе је 11,2 MW а II-фазе 13,1 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 1 износи 48,6 MW.

Просечно годишње време рада ХЕ Врла 1 износи око 2400 h, а просечна годишња производња 95 GWh. "Прерадом" једног кубика воде из Власинског језера, агрегати „Врле 1" дају 0,74 kWh електричне енергије.

Општи подаци о актуелизованом пројекту реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ

„Енергопројект – Хидроинжењеринг" из Београда је у периоду од 2006. до 2012. године урадио Идејни пројекат ревитализације и модернизације производних агрегата и пратеће опреме Власинских ХЕ.

Техничка решења приказана у том пројекту урађена су у складу са захтевима пројектног задатка, а који су проистекли из претходно усвојених докумената:

- Студија модернизације и могућности повећања снаге и производње Власинских ХЕ, која је усвојена 2004. године;

- Основне поставке реконструкције електромашинске опреме, која је усвојена 2002. године.

Међутим, с обзиром да су се у међувремену, од 2006. до 2013. године, променила полазна гледишта по питању обима захвата на опреми, 2016.године је урађен Актуелизовани Идејни пројекат реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме Власинских ХЕ, при чему је Пројектант имао у виду следеће:

- Да су Власинске ХЕ, у периоду од 2007. до 2013. године, из потреба да испуне поуздан рад опреме, у значајном обиму извршиле ревитализацију на појединој опреми, пре свега на електро опреми (разводно постројење 110 кВ, заштите, сопствена потрошња, итд.);

- Да се, на основу искустава стечених током ревитвлизације ХЕ „Овчар Бања" и ХЕ „Међувршје", ХЕ „Бајина Башта" и ХЕ „Ђердап 1", показало као повољније решење да се предност да уградњи нове опреме у односу на реконструкцију и адаптацију постојеће, те да се, тамо где је то могуће, замене и убетонирани делови опреме.

Разлози који иду у прилог становишту за уградњу нове опреме могу да се оправдају кроз следеће:

- Смањена могућност појаве непредвиђених/непланираних додатних радова;

- Краћи рок извођење радова;

- Могућност егзактно дефинисане гаранције на уграђену опрему;

- Безначајно повећање трошкова у односу на позитивне ефекте.

Приликом израде овог Идејног решења реконструкције производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ, Пројектант се придржавао захтева из усвојеног наведеног Актуелизованох идејног пројекта, законских прописа, домаћих и међународних стандарда, при чему су примењивана искуства у пројектовању опреме и инсталација сличних намена.

Идејно решење се односи на реконструкцију и модернизацију главне опреме Власинских ХЕ и одговарајуће грађевинске радове везане за замену исте.

ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ДЕО ПРОЈЕКТА

Обим реконструкције и модернизације опреме потребан ради добијања веће снаге и производње, односно оспособљавања постројења за следећи век експлоатације и прилагођавање новонасталим околностима услед реорганизације, а који су обрађени Идејним решењем чине следећи делови опреме, односно постројења:

- Генератори са побудом
- Опрема генераторског напона
- Блок трансформатори
- Разводно постројење 110 kV
- Регулациони трансформатор
- Сопствена потрошња
- Управљање и заштита

Производни агрегати

Пројектом је предвиђена замена генератора новим следећих карактеристика:

Генератори на ХЕ Врла 1:

- Називна снага: 16 MVA;

- Називни напон: 6,3 kV;

- Опсег регулације напона: ±5%;

- Називна фреквенција: 50 Hz;

- Називни фактор снаге: 0,9;

- Степен корисног дејства: >0,975;

- Називни број обртаја: 500 o/min;

Агрегати на ХЕ Врла 1 ће и након реконструкције имати:

- Комбиновани (радијално – аксијални) лежај у горњем крсту генератора;

- Турбински водећи лежај.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су:

- Систем за хлађење генератора;

- Систем за механичко кочење агрегата и подизање ротора;

- Опрема за мерење и надзор;

- Грејачи генератора;

- Мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења);

- Специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Систем побуде генератора

Постојећи систем побуде је статички, новије генерације и димензионисан је за могуће повећање снаге генератора од 10%, тако да су пројектом предвиђени радови на повезивању система на нове генераторе, подешавање параметара, испитивање и пуштање у погон.

Систем побуде је пројектован и изведен тако да испуни све техничке захтеве за повећањем снаге будућих генератора.

Димензионисање новог система побуде је извршено на основу параметара садашњих генератора, који су увећани за 10% због очекиваног повећана струје побуде, а услед повећања снаге генератора након њихове реконструкције, као и додатног увећања струје побуде за још 10% ради димензионисања максималне трајне струје побуде.

Након замене постојећих агрегата, потребно је извршити следеће:

- повезивање система побуде на побудни намотај генератора,

- подешавање параметара управљачког блока система,

- сва потребна испитивања система побуде и

- поновно пуштање система у погон.

Опрема генераторског напона

Узимајући у обзир називне струје нових генератора на свим електранама Власинских ХЕ, односно на ХЕ Врла 1 (1466А), може се закључити да постојеће шинске везе на ХЕ Врла 1, по својимкарактеристикама и табличним вредностима трајно дозвољених струја задовољавају услове након реконструкције производних агрегата на објектима.

Као што је већ напоменуто у опису постојећег стања, мерни трансформатори на изводима генератора и у звездишту су замењени (или је њихова замена у процедури), као и уређаји заштите и мерни претварачи у склопу командних табли агрегата, па ће мерни трансформатори остати у функцији и након реконструкције агрегата.

На свим агрегатима Власинских ХЕ, па и на ХЕ Врла 1, биће замењени отпорници у звездиштугенератора, новим. Високоомско уземљење звездишта генератора већих снага (≥10MW) ограничава струју земљоспоја на вредност од 10А која није опасна за статорски пакет лимова, тако да један земљоспој није опасан, али због опасности од другог земљоспоја захтева се брзо искључење генератора.

Из разлога униформисања опреме на Власинским ХЕ усваја се вредност од450Ω за отпорнике за директно уземљење звездишта, односно вредност од 1,5 Ω за отпорнике који се повезују у коло секундара напонског мерног трансформатора, преко чијег примарног намотаја се уземљује звездиште генератора.

Сопствена потрошња електране

Развод напона 0,4kV

Пројектом је предвиђена реконструкција главног развода 0,4kV и каблови на ХЕ Врла 1, с циљемсигурног и прописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата и помоћних погона на нивоу електране, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача на нивоу електране.

За потребе напајања нових потрошача помоћних погона агрегата је предвиђена реконструкција подразвода 0,4kV у командним таблама агрегата и каблови на ХЕ Врла 1, с циљем сигурног ипрописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача агрегата.

Извори и развод напона 220Vjss

Пројектом је предвиђена уградња нових аку батерија и нових исправљача на ХЕ Врла 1, одговарајућег капацитета.

Систем електричних заштита

Постојећи системи електричних заштита агрегата, трансформатора, разводних постројења су нумерички, новије генерације, тако да су пројектом предвиђени радови на подешавању параметара заштитних функција, испитивање и пуштање у погон.

Према савременим техничким решењима заштита агрегата ове снаге реализује са два независна и редундантна система са мултифункционалним микропроцесорским уређајима (систем главних и систем резервних заштита).

Заштитни системи који су у функцији, или је њихова имплементација у процедури, на ХЕ Врла 1, задовољавају све техничке препоруке и стандарде за постројења овог типа и напонских нивоа.

Из тог разлога Идејним решењем нису предвиђени радови на замени или реконструкцији постојећих система и опреми електричних заштита генератора, блок трансформатора, сабирница у разводном постројењу и далековода.

Заменом генератора новим повећане снаге, што је и предвиђено овим Идејним решењем, мењајусе параметри којима се рачунају и дефинишу прагови реаговања одређених заштитних функција, па је потребно, приликом пуштања новог генератора у погон, извршити подешавање уређаја према новим прорачунатим вредностима.

Системи управљања агрегатима и електранама

Постојећа опрема управљања агрегатом и електраном је савремена, тако да су пројектом

предвиђени радови на повезивању нове опреме агрегата за потребе сигнализације и управљања, подешавању параметара и софтвера SCADA система, испитивање и пуштање у погон.

Системи трајног праћења стања агрегата

Током замене постојећих агрегата, Идејним решењем је предвиђена:

- инсталација опреме мониторинга вибрација агрегата,

- инсталација опреме мониторинга ваздушног зазора између ротора и статора генератора,

- инсталација опреме мониторинга парцијалних пражњења генератора, као и испитивање и пуштање у погон нове опреме.

Опрема за мерење хидрауличких величина

Идејним решењем је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина

ХЕ Врла 1

- Мерење нивоа воде на мерном месту Водојажа, у водостану и на брани ХЕ Врла 2,

- Мерење мерење разлике притиска испред и иза решетке на улазној грађевини:

- Мониторинг пуцања цевовода 2.

Сигнали са мерне опреме се уводе у SCADA систем на нивоу електране.

МАШИНСКИ ДЕО ПРОЈЕКТА

Машински део Идејног решења обухватио је реконструкцију следећих делова опреме:

- Пелтон турбина,

- Турбинских регулатора,

- Система за хлађење агрегата и

- Система ваздуха ниског притиска.

Турбине

Постојеће турбине I-фазе имају скромне енергетске параметре, у односу на савремене.

Степен корисности ових турбина је у целој радној области знатно нижи од степена корисности савремених турбина, што је нарочито изражено у области малих протока.

У конструктивном погледу код турбина I-фазе су присутна решења која се код савремених турбина углавном не примењују.

Из наведених разлога постојеће турбине I-фазе биће замењене новим.

Постојеће турбине II-фазе, у великој мери имају одлике савремених турбина, како по енергетским параметрима тако и по конструктивним решењима, али имајући у виду њихову старост, потребе за спровођењем честих и захветних ремоната као и тешкоће приликом набавке одговарајућих резервних делова, оправдано је да се и ове турбине замене новим.

Pelton турбине у ХЕ Врла 1(1А, 1В, 1С, 1D)

У ХЕ Врла 1 уградиће се 4 нове идентичне Пелтон турбине, вертикалног извођења са 6 млазница, брзине обртања 500 ob/min.

Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 2,5 до 5,25 m3/s,

- степен корисности изнад 90% у највећем делу радне области,

- максимална снага од 12,5MW.

У конструктивном погледу нове Пелтон турбине имаће следеће најважније одлике:

-радно коло од квалитетног хром-никл челика,

- млазнице и игле погоњене сервомоторма унутрашњег извођења, назívног притиска 120 bar, опремљених електронским давачима положаја клипњаче,

- сегментни турбински лежај од белог метала помазиван уљем, чија се циркулација остварује обртањем турбине,

- сегментни турбински лежај од белог метала помазиван уљем,

- успостављање циркулације уља за подмазивање лежаја обртањем машине,

- уљни сервомотор двоструког дејства за погон секача млаза,

- сервомотор за погон секача млаза, двоструког дејства погоњеног уљем у оба смера,

- самоподмазива клизна лежишта од композитних материјала на свим кинематским механизмима,

- механичко кочење помоћу ферода погоњениих сервомоторима

- подизање генератора за потребе ремонта, помоћу механичких кочница.

Систем хлађења агрегата

Задржава се постојећи концепт хлађења агрегата што подразумева захватање воде пумпама из доње воде електране, њен транспорт цевном мрежом до потрошача (генраторски хладњаци, хладњаци уља), и одвођење од потрошача цевима у доњу воду.

Реконструкција система хлађења агрегата у ХЕ Врла 1 подразумева уградњу нове опреме што обухвата следеће: пумпе, филтере, цевну арматуру, цевну мрежу, мерну и сигнализациону опрему.

Систем ваздуха ниског притиска

Постојећи системи ваздуха ниског притиска на ХЕ Врла 1 се уклањају, јер уградњом нове електро опреме у разводним постројењима са електромоторним погоном, престаје потреба за њиховом примарном наменом.

Нови системи ваздуха ниског притиска имаће следећу намену:

- за кочење агрегата,

- за потребе рада пнеуматских алата.

Обим радова на систему ниског притиска у ХЕ Врла 1обухвата следеће:

- уградњу нових компресорских агрегата вијачаног типа са мерно регулационом опремом,

- уградњу нових резервоара ваздуха,

- изградњу инсталације (цевоводи, арматура, мерна опрема) за дистрибуцију ваздуха до потрошача кроз машинску зграду.

Хидромеханичка опрема, предтурбински затварачи, цевоводи и дизалице

Решетке и чистилице решетки на улазним грађевинама

Реконструкцијом је предвиђено да се постојеће решетке на улазним грађевинама ХЕ Врла 1 замене новим, поцинкованим истих димензија светлог отвора и размака између штапова.

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећа чистилица решетке на улазној грађевини ХЕ Врла 1, замени новом, са могућношћу аутоматског рада.

Лептирасти затварачи

Реконструкција лептирастих затварача I и II-фазе у горњим затварачницама ХЕ Врла 1 и на доводном тунелу ХЕ Врла 1 обухвата следеће:

- капитални ремонт делова челичне конструкције затварача,

- комплетну замену аутоматике свих лептирастих затварача.

Предтурбински затварачи - Кугласти затварачи

Реконструкција кугластих затварача I и II-фазе у ХЕ Врла 1 обухвата следеће:

- капитални ремонт делова челичне конструкције затварача,

- капитални ремонт воденог сервомотора и замену уљног сервомотора новим,

- комплетну замену постојеће аутоматике и уградњу нове.

Цевоводи

С обзиром да су реконструкцијом турбина повећани и максимални протоци, приликом брзог затварања турбине, доћи ће и до повећаног пораста притиска у цевоводу у односу на досадашње.

Прорачуном прелазних процеса је потврђено да постојећи цевоводи, уз нове законе затварања турбине, могу да издрже додатна повећања притиска приликом брзог затварања.

Овакав закључак важи једино у случају да су цевоводи у исправном стању, па је за њихов безбедан рад у наредном експлоатационом периоду, неопходно спровести детаљна испитивања најоптерећенијих делова.

Реконструкција цевовода I и II-фазе у ХЕ Врла 1 обухвата следеће:

- испитивања цевовода ради утврђивања стања зидова цеви и заварених спојева, и ако за тим има потребе извођење додатних ојачања,

- делимична AKZ на оштећеним местима.

Дизалице

Реконструкцијом мосних дизалица у машинским салама ХЕ Врла 1 предвиђен је следећи обим радова:

- капитални ремонт челичне конструкције моста,

- капитални ремонт редуктора, лежишта, добоша, котурача,

- замена кочница, спојница и ужади,

- замена тролних водова за електрично напајања дизалице и мачке са кабловским напајањем помоћу добоша за намотавање, замена постојећих електромотора за погон моста, мачке и дизања са новим трофазним асиснхроним електромоторима кавезног типа, опремљених фреквентним претварачима,

- комплетна замена постојећег система управљања са новим базираном на ПЛЦ уређају,

- уградња нове опреме за заштиту и блокаду дизалице.

ГРАЂЕВИНСКИ ДЕО ПРОЈЕКТА

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

V ПОСЕБНИ УСЛОВИ

Заштита природе

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати

- услова из Решења под 03 бр. 020-4080/2 од 24.01.2022. године које је израдио Завод за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-5/2021 од 25.01.2022. године.

Водни услови

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова

- број 325-05-00581/118/2021-07 од 04.01.2022. године које је израдило Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекције за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-4/2021 од 04.01.2022. године.

Заштита од пожара

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова

- 09.4 број 217-2079/2021 од 27.12.2021. године које је израдило Министарство унутрашњих послова, Сектор за ванредне ситуације, Управа за ванредне ситуације у Београду, број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-7/2021 од 29.12.2021. године.

Санитарни услови

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова

- број 530-53-1452/2021-10 од 14.12.2021. године које је израдило Министарство здравља, Сектор за санитарни надзор, Одељење за санитарну инспекцију, Одсек за санитарни надзор Врање (Пчињски округ), број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-6/2021 од 14.12.2021. године.

Услови одбране

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова

- број 20572-2 од 15.12.2021. године које је израдило Министарство одбране, Сектор за материјалне ресурсе, Управа за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-3/2021 од 16.12.2021. године.

Министарство Животне Средине: бр: 011-00-01712/2021-03 од 23.12.2021. у МГСИ стигао 30.12.2021.

„На основу Закона о процени утицаја на животну средину чл.3 став 1 и 2 („Службени гласник Републике Србије“, број **135/04, 36/09**), предмет процене утицаја на животну средину су пројекти који се планирају и изводе, промене технологије, реконструкције, проширење капацитета, престанак рада и уклањање, пројекта **који могу имати значајан утицај на животну средину**, а немају одобрење за изградњу или се користе без употребне дозволе.

Такође у складу са критеријумима за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину а на основу Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **114/08**) којом су утврђени пројекти за које се обавезно израђује процена утицаја- Листа I и пројекти за које се процењује значајан или могућ утицај на животну средину-Листа II, дефинисани су пројекти за које је неопходно отпочети процедуру процене утицаја.

У предметном случају ради се о потреби спровођења процедуре процене утицаја на животну средину за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 1“, на кп. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица и исти се налази :

- **На Листи I, тачка 2-Постројење за производњу електричне енергије, водене паре, топле воде, технолошке паре или загрејаних гасова, употребом свих врста горива, као и постројења за погон радних машина (термоелектране, топлане, гасне турбине, постројења са мотором са унутрашњим сагоревањем и остали уређаји за сагоревање укључујући и парне котлове) са снагом од 50 MW или више.**
- **На листи II, тачка 3-Производња енергије, подтачка 2-постројење за производњу енергије из хидропотенцијала, снаге преко 2 MW.**

У складу са изнетим носилац пројекта ЈП „Електропривреда Србије“, ул. Балканска бр.13, Београд у обавези је да за наведени пројекат, уколико испуњава капацитет из Листе I, овом органу поднесе Захтев за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја предметног пројекта на животну средину, а на основу члаана 12. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“,број 135/04, 36/09). Такође, уколико испуњава капацитет из Листе II, покрене процедуру одлучивања о потреби процене утицаја на животну средину код Министарства заштите животне средине и поднесе Захтев за одлучивањ о потреби процене утицаја а на основу чл.8. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“,број 135/04, 36/09).“

VI УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА

За потребе издавања локацијских услова Министарство је по службеној дужности прибавило услове:

- Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI27433-LOC-4-HPAP-3/2021 од 16.12.2021. године;
- Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI27433-LOC-4-HPAP-4/2021 од 04.01.2022. године;
- Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-5/2021 од 25.01.2022. године;
- Министарства здравља, Сектора за санитарни надзор, Одељења за санитарну инспекцију, Одсека за санитарни надзор Врање (Пчињски округ), број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-6/2021 од 14.12.2021. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за ванредне ситуације у Београду, број у систему ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-7/2021 од 29.12.2021. године;

Министарство Животне Средине: бр: 011-00-01712/2021-03 од 23.12.2021. у МГСИ стигао 30.12.2021.

VII Саставни део ових локацијских услова је „Идејно решење за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће хидроелектране „Врла 1“, на к.п. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица**“,** израђено од стране „Енергопројект-Хидроинжењеринг“ а.д., Бул. Михаила Пупина 12, Београд.

VIII Ови Локацијски услови важе две године од дана издавања.

IX Решење о одобрењу за извођења радова издаје се инвеститору који има одговарајуће право на земљишту или објекту и који је доставио потребну техничку документацију, доказе о уплати одговарајућих такси и накнада и друге доказе у складу са прописом којим се ближе уређује поступак спровођења обједињене процедуре.

X Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат, уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

Поука о правном леку: На локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

ВД ПОМОЋНИКА МИНИСТРА

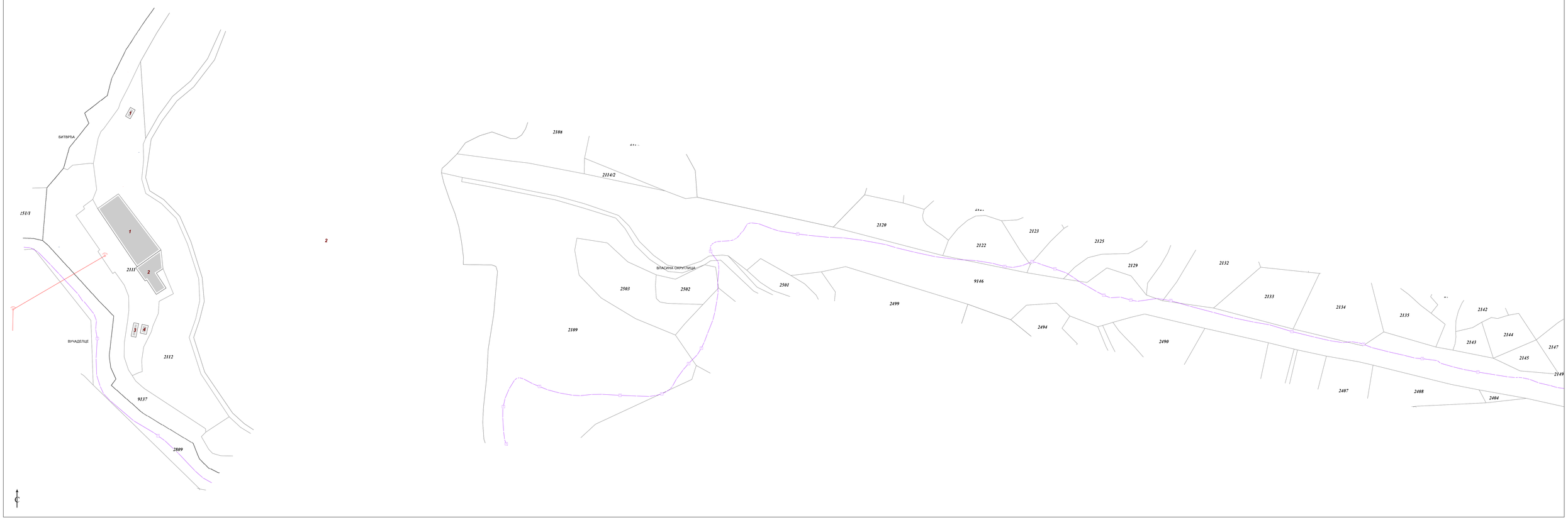
Бранислав Поповић

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Сектор за катастар непокретности - Одељење за катастар водова Врање
Број: 952-04-308-2053/2021

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ВОДОВА

Град / Општина СУРДУЛИЦА

Размера: 1:1000



Копија плана водова је верна оригиналу.
Врање
08.12.2021.године

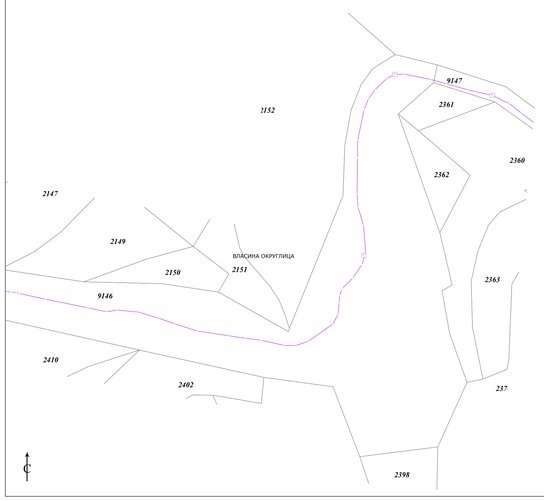
ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Сектор за катастар непокретности - Одељење за катастар водова Врање
Број: 952-04-308-2053/2021

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ВОДОВА

Град / Општина СУРДУЛИЦА

Размера: 1:1000



Копија плана водова је верна оригиналу.
Врање
08.12.2021.године

ЉИЉАНА СТАНКОВИЋ-ТРАЈКОВИЋ 0707971747036
Digitally signed by ЉИЉАНА СТАНКОВИЋ-ТРАЈКОВИЋ 0707971747036-0707971747036
Date: 2021.12.08 14:23:05 +01'00'

ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Служба за катастар непокретности Сурдулица
(назив унутрашње јединице)
Сурдулица
(седиште)

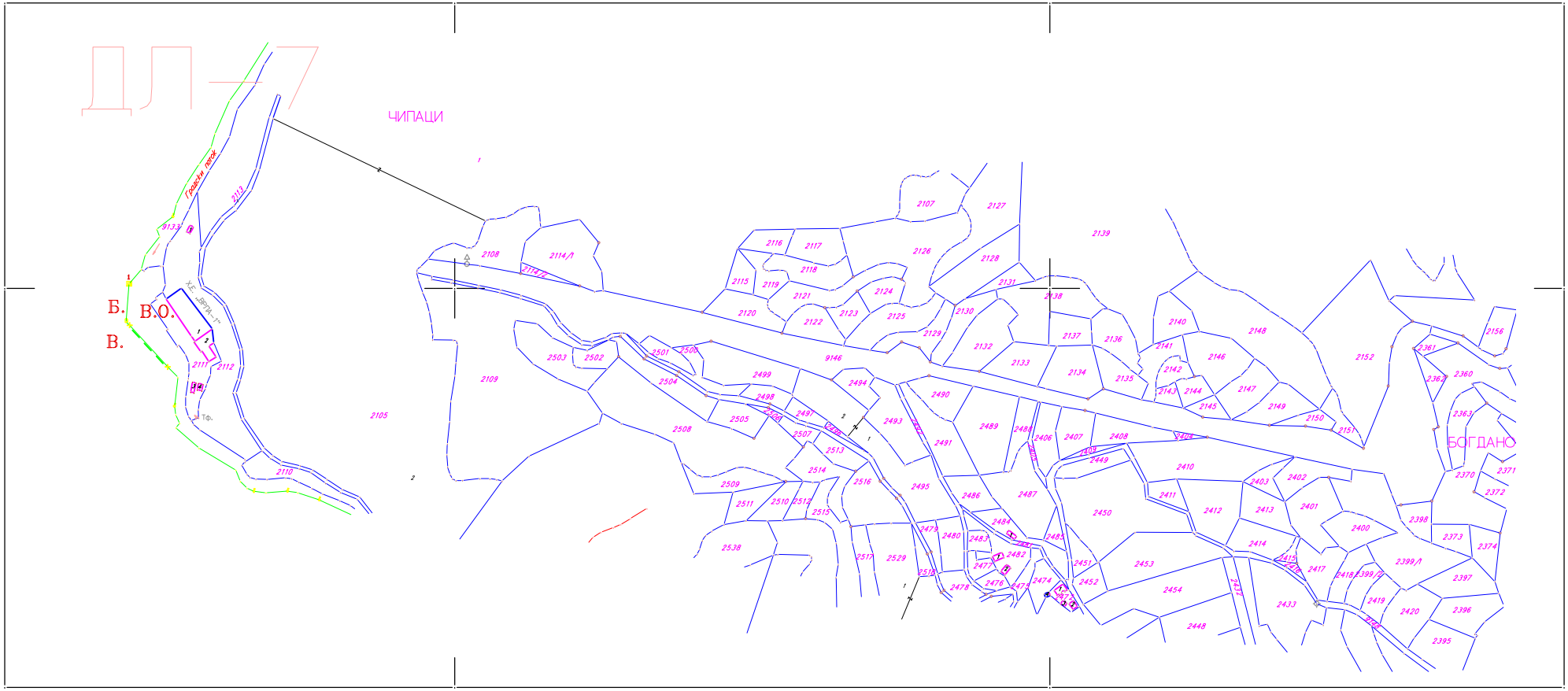
Број: 952-04-071-26226-2021

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

КО Власина Округлица

Размера штампе 1: 6000

Катастарска парцела број 2111, 9146



Напомена:

Датум и време издавања:

Овлашћено лице:
ЗОРАН ИВАНОВ
м.п. 007813517 Sign
Digitally signed by ЗОРАН ИВАНОВ 007813517 Sign
Date: 2021.12.10 15:14:11 +01'00'

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
СЛУЖБА ЗА КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ СУРДУЛИЦА
СУРДУЛИЦА

СПИСАК ПАРЦЕЛА
К.О. ВЛАСИНА ОКРУГЛИЦА

ПАРЦЕЛА	ПЛАН	СК/МАН	УЛИЦА	БРОЈ	КУЛТУРА	ПОВРШИНА х а м²	ЛИСТ	КАТ.ПРИХОД	ГЗ	ПРОМЕНА1
2111	7	8/2016	ВРЛА 1		ШУМА 6.класе	23 06	315	3.11	05	22/2017
2111	7	10/1969	ВРЛА 1		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	10 41	315	0.00	05	22/2017
2111	7	10/1969	ВРЛА 1		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	3 45	315	0.00	05	22/2017
2111	7	8/2016	ВРЛА 1		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	36	315	0.00	05	22/2017
2111	7	8/2016	ВРЛА 1		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	30	315	0.00	05	22/2017
9146	7	9/1969	ЧИПАЦИ		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	3 43 65	315	0.00	09	4/2013
					УКУПНО :	3 81 23		3.11		

Издато:
СУРДУЛИЦА,10.12.2021

Оверава:

Томислав Стевановић,дипл.геод.инж.

ЗОРАН ИВАНОВ 007813517 Sign

Digitally signed by ЗОРАН ИВАНОВ 007813517 Sign
Date: 2021.12.10 14:56:05 +01'00'

Р Е П У Б Л И К А С Р Б И Ј А
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
НОВИ БЕОГРАД, Јапанска 35
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;
Факс: +381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд, ул. Јапанска 35, на основу чл. 9. и 57. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка, 14/2016, 95/2018 - други закон и 71/2021), а у вези са чл. 8б. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 - Одлука УС РС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - Одлука УС РС, 50/2013 - Одлука УС РС, 98/2013 - Одлука УС РС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 и 37/2019 – др. закон, 9/2020 и 52/2021), Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 68/2019), Уредбом о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 115/2020) и чланом 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење), поступајући по захтеву бр. ROP-MSGI-27433-LOC-4/2021 од 13.12.2021. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, ул. Немањина бр. 22-26, Београд, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – ХЕ „Врла 1“ у К.О. Власина Округлица, општина Сурдулица, дана 24.01.2022. године под 03 бр. 020-4080/2, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Простор на коме се планира реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – ХЕ „Врла 1“, налази се унутар заштићеног подручја Предео изузетних одлика „Варденик“ у режиму заштите III (трећег) степена. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

1) Радови се могу изводити само на к.п. бр. 2111 и 9146 К.О. Власина Округлица, општина Сурдулица у складу са достављеним Идејним решењем, свим важећим планским документима, прописима и стандардима за предвиђене радове;
2) Обезбедити заштиту појединачних стабала и група стабала у близини извођења предметних активности, која могу бити угрожена приликом манипулације грађевинским машинама, транспортним средствима или складиштењем опреме;
3) Приликом извођења радова није дозвољено упуштање отпадних вода у Власинско језеро;
4) Није дозвољено формирање одлагалишта вишка материјала уз Власинско језеро;
5) Није дозвољено извођење грађевинских радова који могу изазвати замућење воде дуже од три дана и/или чији интензитет може штетно утицати на акватичне организме;
6) Све планиране активности извести без негативног утицаја на околни простор и његове амбијенталне вредности, а посебно на биљни и животињски свет и њихова станишта;
7) Ради очувања постојеће вегетације све потребне радове обавити уз минимално неопходно коришћење околног простора при чему је потребно стално имати у виду очување компоненти природе као важног обележја простора;

8) Уколико материјал који се користи при извођењу радова може послужити као добро склониште за гмизавце и друге врста животиња, максимално скратити време одлагања, поштујући услов да је забрањено убијање свих врста гмизаваца, али и других животиња;
9) Није дозвољено формирање позајмишта и површинских копова ради обезбеђивања геолошког грађевинског материјала (камена, песка, шљунка и сл.), односно посебно је забрањено коришћење шљунчаног материјала из Власинског језера;
10) Током извођења радова и по пуштању производних агрегата и пратеће опреме у функцију, ниво буке не сме прећи дозвољене граничне вредности за радну средину тј. ниво буке одржавати у дозвољеним границама како не би дошло до узнемиравања животињских врста, посебно птица у периоду репродуктивног циклуса, од априла до јула;
11) Није дозвољено сервисирање возила и одржавање грађевинских машина, транспортних средстава и сл., дуж трасе пута, односно у границама заштићеног природног добра;
12) Дефинисати и обезбедити привремене локације за складиштење потребног материјала и опреме;
13) Није дозвољено одлагање чврстог отпада на заштићеном подручју;
14) По изведеним радовима уклонити сву механизацију, машине и евентуалне вишкове материјала;
15) Предвидети да се, након завршетка предметних радова, све површине које су на било који начин деградиране радовима, што пре санирају;
16) Током извођења радова, потребно је предузети све мере како би се спречило изливање горива, мазива и других штетних и опасних материја у тло. Уколико постоји потреба приликом претакања и допуњавања горива неопходно је поставити заштитну фолију/посуду око машина и опреме;
17) Уколико из било којих разлога дође до хаваријског изливања горива, мазива и других опасних и штетних материја, извођач радова је дужан да у што краћем року уклони просуту материју и изврши санацију контаминираног земљишта;
18) Уколико се током радова наиђе на геолошко-палеонтолошке или минералошко-петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, сходно Закону о заштити природе извођач је дужан да обавести Министарство заштите животне средине, односно предузме све мере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица.

2. Ово решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.
3. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене пројектне документације, потребно је поднети нови захтев.
4. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог решења не отпочне радове и активности за које је ово решење издато, дужан је да поднесе захтев за издавање новог решења.
5. Такса за издавање овог Решења у износу од 25.000,00 динара је одређена у складу са чл. 2. став 4. тачка 4. Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе за издавање акта о условима заштите природе („Службени гласник РС“, бр. 73/2011, 106/2013).

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, ул. Немањина бр. 22-26, Београд, обратила се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 020-4080/1 од 13.12.2021. године, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – ХЕ „Врла 1“ у К.О. Власина Округлица, општина Сурдулица. Захтев за издавање локацијских услова за изградњу Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре поднело је Јавно предузеће „Електропривреда Србије“ из Београда, ул. Балканска бр. 13.

Уз захтев је достављено Идејно решење бр. 16045_4-IR-I-00, израђено од стране пројектанта Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., Бул. Михајла Пупина 12, Београд. Главни пројектант је Тодора Лазић, дипл.ел.инж., бр. лиценце: 350 I 436 10; 352 I 446 10.

Из достављене документације констатовано је да ће се радови изводити на катастарским парцелема наведеним у тачки 1. подтачка 1) овог Решења.

Радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – ХЕ „Врла 1“ у К.О. Власина Округлица, општина Сурдулица обухватиће следеће: замена постојећих генератора новим, реконструкција главног развода 0,4kV, инсталација опреме мониторинга рада агрегата, уградња мерене опреме (сензора, претварача сигнала, напонских елемента), уградњу нових турбина и реконструкцију турбина које се не замењују, уградњу нове опреме система хлађења агрегата, замену решетака на улазним грађевинама ХЕ „Врла 1“, радови на прилагођавању секундарних бетона.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови из диспозитива овог решења.

Подручје на којем се планирају радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата за Власинске ХЕ – ХЕ „Врла 1“ у К.О. Власина Округлица, општина Сурдулица налази се у Пределу изузетних одлика „Варденик“ у режиму заштите III (трећег) степена.

За подручје Предео изузетних одлика „Варденик“ урађена је Студија заштите Предео изузетних одлика „Варденик“. На основу члана 42. став 8. Закона о заштити природе Студија заштите Предео изузетних одлика „Варденик“ са утврђеним границама и режимима заштите, постављена је на званичну интернет страну Министарства за заштиту животне средине, чиме је покренут поступак заштите и сматра се заштићеним у складу са наведеним законом.
До доношења акта о проглашењу примењују се мере прописане у Студији заштите којима су, између осталог, радови и активности у режиму заштите III (трећег) степена ограничени на изградњу објеката саобраћајне, енергетске, комуналне и друге инфраструктуре, стамбених и економских објеката пољопривредних и шумских газдинстава, и то на објекте

који не утичу негативно на повољнији положај животињских или биљних врста, њихових станишта, природних вредности, лепоту предела и тресетишта.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка, 14/2016, 95/2018 - други закон и 71/2021), Студија заштите Предео изузетних одлика „Варденик” (Обавештење на интернет страници Министарства заштите животне средине од 03.07.2019. године) и Уредба о режимима заштите („Службени гласник РС“, бр. 31/2012).

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје Заводу за заштиту природе Србије.

в.д. Д И Р Е К Т О Р А

Марина Шибалић

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, маст.правник

Goran Drmanović 432836
Digitally signed by Goran Drmanović 432836
Date: 2022.01.24 14:53:15 +01'00'

по Одлуци в.д. директора
02 бр. 012-1542/1 од 20.05.2021. године

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-05-00581/118/2021-07
Дана: 04.01.2022. године
Немањина 22-26, Б е о г р а д

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 93/2012, 101/2016 и 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС" бр. 79/05 и 101/07), члана 5. Закона о министарствима ("Сл. гласник РС" бр. 128/2020), Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013–УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл. гласник РС" бр. 68/2019) и Упутства о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по захтеву подносиоца, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Београд у име ЈП "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ", Београд, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе Републике Србије 24 број: 119-731412021, од 26. августа 2021. године, издаје

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме постојеће хидроелектране „Врла 1“, на к.п. бр. 2111 и 9146, КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица.

2. Водни услови се издају за реконструкцију постојећих објеката и извођење других радова који могу утицати на промене у водном режиму.

3. Акт је уведен у Уписник водних услова за водно подручје Морава, под редним бројем 365. од 04.01.2022. године.

4. Техничком документацијом урађеном у складу са прописима који уређују израду пројеката, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

4.1. на основу предходних истражних радова, мишљења, планских и урбанистичких подлога и докумената, израдити техничку документацију на нивоу пројекта у складу са важећим прописима и нормативима за ову врсту радова;

4.2. на техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

4.3. при изради техничке документације водити рачуна о водотоку и објектима на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода;

4.4. техничку документацију урадити на основу урбанистичке и планске документације. Уколико се утврде виши интереси водопривреде, неопходно је прилагодити се њима;

4.5. инвеститор је у обавези да реши имовинско-правне односе, на предметним катастарским парцелама у зони изградње. Обавеза подносиоца захтева је да са надлежним јавним водопривредним предузећем реши односе коришћења водног земљишта на локацији изградње преграда, захвата и осталих објеката, као и расподеле коришћења вода;

4.6.хидролошке податке усвојити из водних аката и техничке документације за постојећу брану са акумулацијом и ХЕ "Врла 1", река Врла;

4.7. хидрауличке прорачуне свих планираних објеката, извршити на основу тачке 4.6;

4.8 дати графичке прилоге у подужном и попречном пресеку из којих се може сагледати утицај режима вода и леда на објекте и објеката на режим вода и леда;

4.9. техничком документацијом приказати утицај реконструкције, санације агрегата са припадајућом опремом и превидети адекватне мере како би се очувао режим вода и неутралисали неповољни утицаји на околину и постојеће објекте;

4.10. у техничкој документацији приказати протицајни профил водотока са линијама нивоа вода, са реконстрисаним агрегатима у водотоку, и евентуалну промену нивоа, при чему треба предвидети одговарајуће заштине мере;

4.11. ако, након спроведених анализа има индиција да су, могуће појаве дубинске и бочне ерозије у зони објеката, или других објеката, предвидети решења којима ће се осигурати поменути објекти и стабилизовати речно дно узводно и низводно од објеката на режим вода и леда;

4.12. предвидети да се рад ХЕ усклади са начином одбране од поплава и то предвидети у Оперативном плану за одбрану од поплава за све објекте у саставу ХЕ;

4.13. техничком документацијом предвидети утицај захватања вода на низводне кориснике и предложити одговарајуће мере понашања у екстремним случајевима (сушни период, поплаве...), опште коришћење вода има приоритет над посебним коришћењем, као и утицај на узводне објекте;

4.14. предвидети обезбеђивање минималног одрживог протока у речном току низводно од ХЕ;

4.15. пројектом предвидети начин изградње и експлоатације објеката да не би дошло до утицаја на водне објекте у функцији снабдевања водом насеља, као и да не би дошло до загађења водотока опасним и штетним материјама, нафтом и њеним дериватима;

4.17.у периоду наиласка великих вода потребно је да евакуациони органи на брани обезбеде пропуштање великих вода без додатног успора;

4.18.због измењених услова објеката предвидети документацијом израду пројекта техничког осматрања бране којим се утврђују мере, методе и поступци осматрања, задатак, број и врста уређаја, распоред мерних места, стање у простору акумулације,... и извршити техничку контролу пројекта;

4.19. такође, документацијом предвидети техничко осматрање и обавештавање које ће обезбедити континуално праћење стања акумулације и бране у редовним условима, а у периоду појава великих вода, могућност обавештавања и узбуњивања становништва на угроженом подручју, дуж акумулације и низводно од бране, у зони акумулације, бране и низводно од бране;

4.20. израдити Елаборат за одређивање последица услед изненадног рушења брана и о обавештавању и узбуњивању становништва на подручју угроженом поплавним таласом. На Елаборат прибавити сагласност;

4.21. техничком документацијом предвидети да се у случају прекида рада електране, пре испуштања воде из испусног канала у водоток изврши испитивање квалитета воде од стране овлашћеног правног лица и обезбедии да испуштене воде не нарушавају стандарде квалитета животне средине реципјента;

4.22.техничком документацијом предвидети начин и услове управљања хидромехиничком опремом и мере контроле истих;

4.23. атмосферске воде се могу упуштати у реципијент ако су претходно третиране ради отклањања наноса, муља, масти, уља, нафтних деривата, пливајућих материја...;

4.24. отпадне воде (санитарне и друге) могу се испуштати у реципјент (реку или јавну канализацију), уколико се претходно изврши третман поменутих вода до степена да задовоље захтевану класу водотока или у водонепропусну септичку јаму која би се празнила возилима надлежног ЈКП;

4.25. да се предвиди мерење и регистровање количина захваћених вода;

4.26. за све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу очувања режима вода и спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.27. да се, по завршетку израде техничке документације обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности, а после изградње и са захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Подносилац захтева, Министарство грађевинарства, саобраћаја инфраструктуре, Београд у име ЈП "ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ", Београд,, је поднело захтев у поступку припреме техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме постојеће хидроелектране „Врла 1“, на к.п. бр. 2111 и 9146, КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица, у писарници републичких органа.

Уз захтев је приложена следећа документација:

-Копија плана издата од стране Службе за катастар непокретности Сурдулица;

-Информација о локацији број 350-02-02298/2021-07 од 06.12.2021.године, издата од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја инфраструктуре;

-Мишљење број 11292/1 од 31.12.2021.године, издато од стране ЈВП "Србијаводе", Београд, ВПЦ "Морава", Ниш;

-Мишљење Републичког хидрометеоролошког завода број 922 -1-237/2021 од 17.12.2021.год.;

-Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 353-01-7/478/2021-02 од 15.12.2021.године;

-Идејно решење за реконструкције и модернизацију производних агрегата агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране – ХЕ Врла 1, урађено од стране ENERGOPROJEKT, HIDROINŽENJERING a.d. – Београд, 2017.године.

Приликом решавања захтева коришћена је документација из архиве овог органа.

На основу приложене документације у списима предмета, утврђено је:

Министарство пољопривреде , шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву решења, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.30/2010). На основу чл.14. према намени водни објекат је припада под 4-коришћење вода, објектима за производњу хидроелектричне енергије, чл.18. ст.тач.3. Објекат припада типу 4-хидроелектрана, у складу са чл.117. На основу чл 43. у смислу водне делатности у питању коришћење вода, односно посебно коришћење вода, чл.68.

Најближи водоток: река Врла, водно подручје Морава, чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр.54/2011).

Водоток Врла, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстан у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10). Категорија водотока је дата у списку водотока са категоријама наведених у Уредби о категоризацији водотока, ("Сл. гласник СРС" бр. 5/68). Максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82). Пречишћене отпадне воде које се испуштају у реципијент морају испунити услове граничних вредности емисије за одређене групе загађујућих супстанци, према Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.67/11)измена Уредбе ("Сл. гласник РС" бр.48/2012) и Уредби о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њено достизање ("Сл.гласник РС" бр.50/2012).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода ("Сл.гласник РС" бр.96/2011), дата је дужина, категорија и шифра водног тела, водотока Врла.

Коришћење водних снага за производњу електричне енергије врши се у складу са водном дозволом или по основу концесије, сходно уговору којим се уређује концесија, чл.84.

Министарство грађевинарства, саобраћаја инфраструктуре је издало Информацију о локацији.

У Мишљењу јавног водопривредног предузећа, (на основу обиласка предметне локације и планске и пројектне документације којом тасполаже) дати су општи подаци, хидрографски подаци, основни подаци о објектима ХЕ, хидролошки параметри, услови за пројектовање, ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и изградњом , ХЕ "Врла 1" Карактеристични подаци су дати сходно Мишљењу РХМЗ-а.

У списима предмета је дато следеће:

"Врла 1" за свој рад користи висинску разлику од 343 m. До улазне грађевине вода долази отвореним каналом дужине 630 m, трапезастог облика, а одатле тунелом, дужине 2.065 m и цевоводима под притиском дужине 1.330 m. Инсталисана снага електране је око N= 48,6 MW.

Предвиђена је реконструкцијау и модернизација агрегата са припадајућом опремом ради добијања веће снаге, производње електричне енергије, односно оспособљавања постројења за следећи век експлоатације .

Прегледом приложене документације, стручна служба овог Министарства је предложила издавање водних услова под условима наведеним у диспозитиву решења. Услови број 1, 2, 3, и 4. диспозитива решења су решени у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС ("Сл. гласник РС " број 11/02) Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 74/09). Такође, уколико се јаве виши интереси водопривреде, неопходно је прилагодити се њима, у складу са чл.70. Техничку документацију урадити у складу са планском и техничком документацијом, Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр.72/09), уз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

-технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, ..),

-техничко решење за објекте и активности од преграђивања водотока, захватања вода, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, дефинисање простирања и утицаја успора, мере за заштиту од утицаја успора и великих вода, дефинисање места за мерење количина захваћених вода,..итд.

Пројекат урадити придржавајући се следећих принципа тако да се: омогући враћање воде у водоток или друге површинске воде, после искоришћења енергије, не умањи постојећи обим и не спречава коришћење воде за снабдевање становништва и других корисника водом за пиће, наводњавање и друге намене, не умањи степен заштите од штетног дејства вода и не отежава спровођење мера те заштите, не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине, ...

Услов акта број 4.6. је дефинисан сходно подацима добијеним од стране републичког хидрометеоролошког завода. Услови број 4.10. и 4.11 диспозитива су дати сходно објектима који су планирани на водотоковима, при чему обезбедити такве услове и режим вода да се не ремети. Услови диспозитива решења 4.16. и 4.17. дати су сходно одредбама чл.52-56 као и прописима који регулишу одбрану од поплава (општи план, оперативни план,..).

Минимални одрживи проток низводно од захвата је обавезан, сходно чл.81, а дат је условом број 4.14. Услов број 4.21 – 4.22. диспозитива решења су дати у складу са одредбама чл.97.-99. Условом број 4.27. дата је обавеза подносиоцу захтева да се, по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за издавање водне дозволе ("Сл. гласник РС"бр.72/2017) обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности , после изградње и захтевом за издавање водне дозволе.

Прегледом приложене документације, стручна служба овог Министарства је предложила издавање водних услова под условима наведеним у диспозитиву акта.

Акт је евидентиран у Уписнику водих услова за водно подручје Морава у складу са Правилником о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл.гласник РС" бр.86/10), тачка 3. диспозитива акта.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" број 93/2012) и Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/03.... 50/11, 70/11 и 55/2012).

Прилози:
-мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ „Морава“
-мишљење РХМЗ Србије
-мишљење Агенције за заштиту животне средине

Доставити:
-МГСИ, Београд
-ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Морава", Ниш
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В. Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

ЈАВНО ВОДОПРИВРЕДНО ПРЕДУЗЕЋЕ
"СРБИЈАВОДЕ" - Београд
Водопривредни центар "Морава" - Ниш
Број: 11292/ 1
Датум: 31. 12. 2021.год.
НИШ
А.П./С.П.

На основу чл.118. став 10. Закона о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 –др.Закон), решавајући по захтеву **Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде,** број захтева: 325-05-581/118/2021-07 од 13.12.2021.год., а у име инвеститора ЈП “Електропривреда Србије“ из Београда, ул.Балканска бр.13, у управној ствари издавања локацијских услова за реконструкцију ХЕ "Врла 1", Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Београд, Водопривредни центар "Морава" Ниш, даје

М И Ш Љ Е Њ Е

у поступку издавања водних услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске Хидроелектране – ХЕ „Врла 1“

1. Основни подаци

1.1. Назив

- пословно име:	ЈП “Електропривреда Србије“, Београд ул.Балканска бр.13
- објекта:	ХИДРОЕЛЕКТРАНА „ВРЛА 1“
- радова:	реконструкција и модернизација
- делатности:	производња електричне енергије

1.2. Административни положај

- Катастарска парцела:	2111 и 9146;
- Катастарска општина:	КО.Власина Округлица
- Општина / Град:	Сурдулица
- Управни округ:	Пчињски

1.3. Хидрографија

- најближи водоток:	Река Врла
- слив:	Јужна Морава
- водно подручије:	Морава
- водно тело:	Врла до ушћа Романовске реке Л=9,77км
- категорија водног тела:	река
- индетификација:	VEL_1

2. Основни подаци о хидроелектрани

Тип ХЕ: деривациона
Режим рада ХЕ: проточан режим рада

Енергетске карактеристике ХЕ:

Укупни инсталисани проток турбина:	28,32 m^3/s
Укупна инсталисана снага агрегата	51,45 MW
Планирана просечна горишња производња:	91670MWh
Бруто пад на електрани:	343 m

Машинска зграда и одвод воде:

Редни број машинске зграде	1
Тип турбина	4 х Пелтон
Водоток	Река Врла
Катастарски подаци	2111 и 9146 КО.Власина Округлица
Конструктивна висина	
Q_{sr}	4,2 m^3/s
Гарантовани минимални протицај	0,63m^3/s
Дужина одвода (Тунел+канали)	(660+2065)
Тип одвода	Шахтни, непреливни са пригушивачима од металних плоча у дну са доњом комором

3. Подаци од значаја за издавање водних услова

3.1. Изведено стање објекта

ХЕ Врла 1

ХЕ Врла 1 се налази на месту улива Градског потока у реку Врлу, на надморској висини од 882м – кота машинске сале.

ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, која се преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода доводи до турбина у машинској згради.

Након проласка кроз турбине вода се одводним каналом дужине 40м одводи у акумулацију ХЕ Врла 2.

На улазној грађевини уграђена је груба решетка, фина решетка са чистилицом и лептирасти затварач пречника 2800 мм са хидрауличким погоном.

Тунел под притиском је бетонски, пречника 2.75м укупне дужине око 2144м.

При крају тунела под притиском налази се цилиндрични водостан пречника 5м и висине 27,7м.

На свом крају тунел под притиском рачва се у два челична цевовода, један I-фазе и други II-фазе, који улазе у горњу затварачницу. Сваки од цевовода, у затварачници, снабдевен је са два лептираста затварача пречника 1600мм са ручним и хидрауличким погоном.

Иза затварачнице цевоводи се простиру према машинској згради паралелно пратећи коту терена. Цевоводи су укопани а последњих 210 м је слободно положено у косој и хоризонталној галерији испред машинске зграде, у којој се сваки од два цевовода рачва на још по два цевовода тако да се на крају четири цевовода завршавају на предтурбинским кугластим затварачима, са осом на коти 864,00м.

Цевоводи су дуж трасе опремљени дилатацијама и анкерним блоковима.

Укупна дужина цевовода је 1325м.
Пречници цевовода се мењају дуж трасе, од 1600 до 1400 мм и завршног 900мм а такође и њихове дебљине зидова од почетне 10 мм до завршне 22 мм.
Машинска зграда ХЕ Врла 1 је подземна, потковичастог облика, ширине 13,6м, висине 27,0м и дужине 68м. Приступ у машинску зграду је обезбеђен галеријом дужине 68м која почиње са платоа испред електране на коти 872,00 мм.
У машинској згради су смештена четири вертикална агрегата са пелтон турбинама, један кућни агрегат са хоризонталном пелтон турбином снаге 750 kVA, команда електране, RP 10kV, уређаји за климатизацију и монтажни простор са приручном радионицом.
На платоу испред електране смештена су четири блок TR 110kV (по један за сваки агрегат) и разводно постројење 110kV.
Инсталисани проток кроз турбине I-фазе (1А, 1Б) су 4м^3/с, а кроз турбине II-фазе (1С, 1D) су 5 м^3/с.
Снага једног агрегата I-фазе је 11,2MW, а II-фазе 13,1 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 1 износи 48,6 MW.
Просечно годишње време рада ХЕ Врла 1 износи око 2400 h, а просечна годишња производња 95 GWh. „Прерадом" једног кубика воде из Власинског језера, агрегати „Врле 1" дају 0,74 kWh електричне енергије.

Производни агрегати

Пројектом је предвиђена замена генератора новим следећих карактеристика:

- Генератори на ХЕ Врла 1:

- Називна снага:	16 MVA;
- Називни напон:	6,3 кV;
- Опсег регулације напона:	±5%;
- Називна фреквенција:	50 hz;
- Називни фактор снаге:	0,9;
- Степен корисног дејства:	≥0,975;
- Називни број обртаја:	500 o/min

Агрегати на ХЕ Врла 1 ће и након реконструкције имати: комбиновани (радијално - аксијални) лежај у горњем крсту генератора и турбински водећи лежај.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су: систем за хлађење генератора; систем за механичко кочење агрегата и подизање ротора; опрема за мерење и надзор; грејачи генератора; мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења; специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Опрема за мерење хидрауличких величина

Идејним решењем је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина.

ХЕ Врла 1
-Мерење нивоа воде на мерном несту Водојажа, у водостану и на брани ХЕ Врла 2;
-Мерење разлике притиска испред и иза решетке на улазној грађевини;

-Мониторинг пуцања цевовода 2.

Сигнали са мерне опреме се уводе у SCADA систем на нивоу електране.

Машински део пројекта

Машински део Идејног решења обухватио је реконструкцију следећих делова опреме:

- Pelton турбина;
-Турбинских регулатора;
-Система за хлађење агрегата и
-Система ваздуха ниског притиска.

Турбине

Постојеће турбине I-фазе имају скромне енергетске параметре, у односу на савремене. Степен корисности ових турбина је у целој радној области знатно нижи од степена корисности савремених турбина, што је нарочито изражено у области малих протока.
У конструктивном погледу код турбина I-фазе су присутна решења која се код савремених турбина углавном не примењују.
Из наведених разлога постојеће турбине I-фазе биће замењене новим.
Постојеће турбине II-фазе, у великој мери имају одлике савремених турбина, како по енергетским параметрима тако и по конструктивним решењима, али имајући у виду њихову старост, потребе за спровођењем честих и захтевних ремоната као и тешкоће приликом набавке одговарајућих резервних делова, оправдано је да се и ове турбине замене новим.

„Pelton“ турбине у ХЕ Врла 1 (1А, 1Б, 1Ц, 1Д)

У ХЕ Врла 1 уградиће се 4 нове идентичне Pelton турбине, вертикалног извођења са 6 млазница, брзине обртања 500 ob/min. Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 2,5 до 5,25 m^3/s;
- степен корисности изнад 90% у највећем делу радне области;
- максимална снага од 12,5 MW.

У конструктивном погледу нове Pelton турбине имаће следеће најважније одлике:
-радно коло од квалитетног хром-никл челика;
-млазнице и игле погоњене сервомоторима унутрашњег извођења, називног притиска 120 бар, опремљених електронским давачима положаја клипњаче;
-сегментни турбински лежај од белог метала помазиван уљем, чија се циркулација остварује обртањем турбине;
-сегментни турбински лежај од белог метала помазиван уљем;
-успостављање циркулације уља за подмазивање лежаја обртањем машине;
-уљни сервомотордвоструког дејства за погон секача млаза;
-сервомотор за погон секача млаза, двоструког дејства погоњеног уљем у оба смера;
-самоподмазива клизна лежишта од композитних материјала на свим кинематским механизмима;
-механичко кочење помоћу ферода погоњених сервомоторима;
-подизање генератора за потребе ремонта, помоћу механичких кочница.

Хидромеханичка опрема, предтурбински затварачи, цевоводи и дизалице
Решетке и чистилице решетки на улазним грађевинама

Реконструкцијом је предвиђено да се постојеће решетке на улазним грађевинама ХЕ Врла 1 замене новим, поцинкованим истих димензија светлог отвора и размака између штапова.
Реконструкцијом је предвиђено да се постојећа чистилица решетке на улазној грађевини ХЕ Врла 1, замени новом, са могућношћу аутоматског рада.

Лептирасти затварачи

Реконструкција лептирастих затварача I и II-фазе у горњим затварачницама ХЕ Врла 1 и на доводном тунелу ХЕ Врла 1, обухвата следеће:
-капитални ремонт делова челичне конструкције затварача,
-комплетну замену аутоматике свих лептирастих затварача.

Предтурбински затварачи – Кугласти затварачи

Реконструкција кугластих затварача I и II-фазе у ХЕ Врла 1 обухвата следеће:
-капитални ремонт делова челичне конструкције затварача,
-капитални ремонт воденог сервомотора и замену уљног сервомотора новим,
-комплетну замену постојеће аутоматике и уградњу нове.

Цевоводи
Реконструкција цевовода I и II-фазе у ХЕ Врла 1 обухвата следеће:
-Испитивања цевовода ради утврђивања стања зидова цеви и заварених спојева, и ако за тим има потребе извођење додатних ојачања,
-делимична АКЗ на оштећеним местима.

Дизалице
Реконструкцијом мосних дизалица у машинским салама ХЕ Врла 1 предвиђен је следећи обим радова:
-капитални ремонт челичне конструкције моста,
-капитални ремонт редуктора, лежишта, добоша, котурача,
-замена кочница, спојница и ужади,
-замена тролних водова за електрично напајање дизалице и мачке са кабловским напајањем помоћу добоша за намотавање,
-заменапостојећих електромотора за погон моста, мачке и дизања са новим трофазним асиснхроним електромоторима кавезног типа, опремљених фреквентним претварачима,
-комплетна замена постојећег система управљања са новим базираним на ПЛЦ уређају,
-уградња нове опреме за заштиту и блокаду дизалице.

Грађевински део пројекта

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

4. Услови за коришћење вода, пројектовање објекта, радова

4.1. Предложени водни услови за израду технике документације

Пројекат рекострукције ХЕ „Врла 1“ са пратећим објектима треба урадити у свему према техничким прописима, стандардима и нормативима за ову врсту радова, у складу са Законом о просторном плану РС („Службени гласник РС“ бр.88/2010) Законом о водама („Службени гласник РС“ бр.30/10, 93/12, 101/16 и 95/18), Законом о планирању и изградњи („Службени гласник РС“ бр: 132/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др.Закон и 9/20) и усагласити са планском документацијом, пре свега са:

- Водопривредном основом Републике Србије;
- Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034.године ("Службени гласник РС" број 3/2017);
- Општим планом за одбрану од поплава за период од 2019. до 2024.године (Уредба о утврђивању општег плана објављена је у „Службеном гласнику РС“, број 19/2019);
- Оперативним планом за одбрану од поплава и техничком документацијом за одбрану од поплава.

Пројектну документацију треба урадити уз поштовање следећих општих услова за пројектовање:

- Да се захваћена вода после искоришћења енергије (проласка кроз турбину) врати у водоток, и то неумањена.
- Да се не спречава коришћење воде за потребе других корисника, посебно за водоснабдевање.
- Да се не умањи степен заштите од штетног дејстава воде у зони објекта.
- Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине.
- Сви хидротехнички објекти који се пројектују морају бити димензионисани тако да испуњавају статичку и филтрациону стабилност за граничне услове промене нивоа у реци, уз услов максималног коришћења расположивог енергетског потенцијала.
- Сходно чл.81 Закона о водама, низводно од водозахвата мале хидроелектране мора да се обезбеди минимални одрживи протицај у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току. Узимајући у обзир карактер и хидролошки режим реке Врле, **минимални одрживи протицај низводно од водозахвата требало би да износи најмање 0,63m^3/s.**
- Објекат машинске хале и пратећих објеката мора бити ван утицаја великих вода реке, ранга $Q_{1\%}$. У том смислу у пројекту за грађевинску дозволу треба приказати карактеристичне попречне и подужни протицајни профил реке. На попречним профилима уцртати линије нивоа великих, малих и средњих вода. На подужном пресеку приказати коте терена и дна рова, стационажу, растојања и падове и уцртати линије нивоа великих вода, нивоа малих и средњих вода.
- За димензионисање објеката за заштиту приобаља меродавна је педесетогодишња велика вода за пољопривредне површине и стогодишња велика вода за насеља и инфраструктурне објекте.
- Треба предвидети заштиту дела природног речног корита (дно и обале) узводно и низводно од преграде, у неопходној дужини, од утицаја ерозије која може изазвати оштећења, изградњом заштитних објеката (консолидациони прагови, осигурање косина и дна речног корита).
- У случајевима прекида рада електране, пројектом предвидети мерење квалитета испуштене воде из доводног канала и мере довођења квалитета испуштене воде до

нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине реципијента, сходно члану 98. Закона о водама.

- За одвод воде из турбине до корита реке, пројектовати одводни турбински канал, водећи рачуна о обезбеђењу стабилности обале у смислу заштите од ерозије на месту излива у корито реке.
- Уколико постоји било каква употреба нафте и њених деривата, предвидети све мере заштите да не дође до загађења водотока.

4.2. Ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и изградњом МХЕ „Врла 1“

- Да корисник хидроелектране поштује Оперативни план одбране од поплава (чл.55 Закона о водама) и да у случају наиласка поплавног таласа усклади рад хидроелектране са Одлукама и саветима Општинског штаба за елементарне непогоде и Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Мораве.
- Пре издавања водне дозволе Инвеститор је дужан да регулише обавезе по основу накнада за коришћење водног добра (члан 155. Закона о водама).

4.3. Посебни услови

- Водне услове Инвеститор ће добити у складу са Законом о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др.Закон) од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке Дирекције за воде, у поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем.

4.4. Достављена следећа документација:

1. Идејно решење - 0 – Главна свеска „Реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране – ХЕ Врла 1, објекат: Власинске ХЕ: ХЕ Врла 1, на к.п.бр.2111, КО.Власина Округлица и к.п.бр.9146 КО.Власина Округлица у месту Сурдулица. Број техничке документације: 16045-4-IR-I-00 од априла 2017.године;
2. Идејно решење – 0.1 – Насловна страна „Идејно решење реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране – ХЕ Врла 1, објекат: Власинске ХЕ: ХЕ Врла 1, на к.п.бр.2111, КО.Власина Округлица и к.п.бр.9146 КО.Власина Округлица у месту Сурдулица. Број техничке документације: 16045-4-IR-I-01 од априла 2017.године;
3. Копија катастарског плана водова Републички геодетски завод, сектор за катастар непокретности-Одељење за катастар водова Врање, број техничке документације: 952-04-308-2053/2021 размера 1:1000 од 08.12.2021.године;
4. Копија катастарског плана Републичког геодетског завода – Служба за катастар непокретности Сурдулица, бр.техничке документације: 952-04-071-26226/2021, КО.Власина Округлица, к.п.бр.: 2111 и 9146, размераза 1:600;
5. Информација о локацији издата од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, бр.предмета: ROP-MSGI-27433-LOC-4/2021, заводни број: 350-02-02298/2021-07 од 06.12.2021.год., за к.п.број: 2111 и 9146 КО.Власина Округлица, општина Сурдулица.

На основу чл.14, према намени водни објекат припада под 4. - коришћење вода, објектима за производњу хидроелектричне енергије, чл.18.ст.1,тач.3.

Објекат припада типу 4 -хидроелектрана, снаге преко 10MW у складу са чл.117.

На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

На основу достављене документације од стране подносиоца захтева и инвеститора, као и увидом на терену стручна служба ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш дала је Мишљење као у диспозитиву.

Доставити:

- подносиоцу захтева;
- архиви.

По овлашћењу број: 8/176, од 21.12.2021.год.

Бранко Кујунџић, дипл.грађ.инж.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА
Сектор за инспекцијске послове
Одељење санитарне инспекције
- Одсек за санитарни надзор Врање -
Број: 530-53-1452/2021-10
14.12.2021. године
ПЧИЊСКИ УПРАВНИ ОКРУГ
В Р А Њ Е

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Немањина 22-26 Београд

ПРЕДМЕТ: **Локацијски услови за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за постојеће ХЕ"Врла1 " на к. п. Бр..2111 и 9146 КО Власина Округлица,на територији Општине Сурдулица.**

Вашим дописом бр.ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-6/2021 од 13.12.2021. године примљеним 13 12 .2021год., затражили сте санитарне услове за издавање локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за постојеће ХЕ"Врла1 " на к. п. Бр..2111 и 9146 КО Власина Округлица,на територији Општине Сурдулица.а по захтеву Ј.П.Електропривреда Србије"из Београда ул Царице Милице бр 2.

На основу члана 8. Закона о санитарном надзору /„Сл гласник РС„ бр. 125/04/, објекти који подлежу санитарном надзору су објекти у којима се обавља: 1.здравствена делатност; 2..делатност производње и промет животних намирница и предмета опште употребе, 3. делатност јавног снабдевања становништва водом за пиће; 4. угоститељска делатност: 5.образовна васпитна делатност: 8.делатност културе, спорта и рекреације; 9. делатност јавног саобраћаја; 10. и други објекти.

С тим у вези, општи санитарни услови који се морају обезбедити за сваки објекат који подлеже санитарном надзору регулисани су Правиником о општим санитарним условима које морају да испуне објекти који подлежу санитарном надзору /„Сл.гласник РС„ бр. 47/2006/.

При планирању је важно водити рачуна о заштити површинских и подземних вода, као и изворишта и објеката за коришћење вода од случајног или намерног загађења, како на самој локацији, тако и у околини. **На основу члана 27., 28., 29. Правилника о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања („Сл.гасник РС„ бр. 92/08„) дефинисано је одржавање зона санитарне заштите изворишта: непосердна, ужа и шира зона санитарне заштите.Општина Сурдулица поседује Решење Министра здравља о зонама санитарне заштите изворишта водоснабдевања у Сурдулици и на Власини и елаборат о зонама је саставни део Просторног плана општине Сурдулица(Сл.гл. града Врања бр 34/12)**

На основу члана 72. 73. и 77. Закона о водама („Сл.гласник РС„ бр. 30/2010 93/12 101/16), дефинисана је заштита изворишта за водоснабдевање. У вези напред наведеног потребно је за наведени објекат сагласност **ЈП ‚Водовода“, Сурдулица**.

У складу са Законом о санитарном надзору /„Сл.гласник РС„ бр. 125/04/, све сагласности на идејне пројекте, које су неопходне по Закону о санитарном надзору /објекти водоснабдевања, индустријски објекти за производњу животних намирница/, прибавља, по службеној дужности, орган надлежан за издавање одобрења за изградњу, о трошку инвеститора.

Објекат хидроелектране постојеће ХЕ"Врла1 " на к. п. Бр..2111 и 9146 КО Власина Округлица,на територији Општине Сурдулица. не подлеже санитарној сагласности на идејни пројекат.

С поштовањем.

САНИТАРНИ ИНСПЕКТОР
др Светлана Ђорђевић

СВЕТЛАНА ЂОРЂЕВИЋ 2404964747041-2404964747041

Digitally signed by СВЕТЛАНА ЂОРЂЕВИЋ 2404964747041-2404964747041
DN: c=RS, cn=СВЕТЛАНА ЂОРЂЕВИЋ 2404964747041-2404964747041
Date: 2021.12.14 12:24:04 +01'00'

Република Србија
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД
Број: 922-1-237/2021
Датум: 17. децембар 2021. године
Б е о г р а д
дипл. инж. СрМ/

QF-C-018

На основу члана 118. Закона о водама („Службени гласник РС" број 30/2010, 101/2016 и др.), решавајући по захтеву Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде за мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ "Врла 1", Републички хидрометеоролошки завод издаје

М И Ш Љ Е Њ Е

1. **Општи подаци:**

1.1. Назив:	
- објекта	реконструкција опреме у ХЕ "Врла 1"
- локације	КО Власина Округлица, општина Сурдулица

1.2. Достављена документација уз захтев бр. 325-05-581/118/2021-07 од 13.12.2021. године:
- Идејно решење планираних радова ("Енергопројект-Хидроинжењеринг", Београд, април 2017.)

1.3. Хидрографски подаци:	
водоток	Врла и вештачки водотоци система Власинских електрана
предметни профил	ХЕ "Врла 1"
слив	Јужна Морава
водно подручје	Морава

2. **Други карактеристични подаци (ограничења, обавезе и др.)**

2.1. Пројектну документацију ускладити са водопривредним/водним актима и техничком документацијом за постојећу акумулацију "Власинско језеро", постојеће хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предметном подручју.

НАПОМЕНА: Према достављеној документацији, нема измена у хидролошком режиму везаном за рад постојећих хидротехничких објеката. РХМЗ је дао мишљење број 922-1-164/2017 од 10.10.2017. године за исте радове на захтев Републичке дирекције за воде број 325-05-422/2017-07 од 09.10.2017. године. Уз предметни захтев је достављена иста документација на основу које је дато наведено мишљење.

На основу наведеног, предлажемо да надлежни орган водним условима одреди техничке и друге захтеве који морају да се испуне при изради техничке документације за извођење предметних радова.

ДИРЕКТОР
Проф. др Југослав Николић, дипл. мет.

- подносиоцу захтева;
- архиви.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
Сектор за ванредне ситуације
Управа за превентивну заштиту
09.4 број 217-2079/21
Дана 27.12.2021. године
ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-7/2021
Ул. Омладинских бригада бр. 31
Београд

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 – др.закон, 9/20 и 52/21), чл. 20 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“ бр. 115/20) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 68/19), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре бр. 350-02-02298/2021-07 од 13.12.2021. године, достављеном у име ЈП "Електропривреда Србије", ул. Царице Милице бр.2, Београд, у поступку издавања локацијских услова у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-27433-LOC-4-HPAP-7/2021, издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме у Власинској ХЕ „Врла 1“, на к.п. бр. 2111 и 9146 КО Власина Округлица, на територији општине Сурдулица, према достављеном Идејном решењу израђеним од стране „Енергопројект-Хидроинжењеринг“ а.д., ул. Булевар Михаила Пупина 12, Београд-Нови Београд.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да овај орган **НЕМА** посебних услова у погледу мера заштите од пожара, као и да је у фази пројектовања и реконструкције предметног објекта са свим припадајућим инсталацијама, опремом и уређајима, потребно применити мере заштите од пожара утврђене важећим законима, техничким прописима, стандардима и другим актима којима је уређена област заштите од пожара.

Издати услови у погледу мера заштите од пожара су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овој Управи у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чл. 34 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објеката за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објеката, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу од 17.860,00 динара утврђена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС”, бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19, 98/20, 144/20 и 62/21).

НАЧЕЛНИК УПРАВЕ
пуковник полиције

НЕНАД ЈОЦИЋ 006859934 Sign
Digitally signed by НЕНАД ЈОЦИЋ 006859934 Sign
Date: 2021.12.29 09:34:02 +01'00'

Ненад Јоцић

Чувати до 2026. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 15.12.2021. год.
Обрађивач: вс Б.Васовић

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ

Број 20572-2

15.12.2021. године
Б Е О Г Р А Д

Обавештење у вези са израдом техничке документације за реконструкцију Власинске ХЕ – ХЕ Врла 1, доставља.

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Веза: ROP-MSGI-27433-LOC-4/2021.

На основу вашег захтева за инвеститора ЈП „Електропривреда Србије“ - Београд, ул. Царице Милице бр. 2, у складу са тачком 2. и 6. Одлуке о врстама инвестиционих објеката и просторних и урбанистичких планова од значаја за одбрану ("Службени гласник РС", број 85/15), обавештавамо вас да за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – ХЕ Врла 1, на катастарским парцелама бр. 2111 и 9146, обе у КО Власина Округлица у Сурдулици, нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље.

Инвеститор је у обавези да у процесу изградње примени све нормативе, критеријуме и стандарде у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 и 9/2020), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

БВ

НАЧЕЛНИК
пуковник
др Слободан Старчевић, дипл.инж.

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:
— Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ЦЕОП системом), и
— а/а.

Дигитално потписано
Petrović Predrag
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
15.05.2024. 11:53:24

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број предмета: ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024
Заводни број: 001294411 2024 14810 005 001 000 001
Датум: 13.05.2024.
Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по службеној дужности, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 128/20 и 116/22), члана 53, а у вези са чланом 133. став 2. тачка 6. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12 – одлука УС, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 и 62/2023), Правилника о садржини информације о локацији и о садржини локацијске дозволе („Сл.гласник РС“, бр. 3/10), у складу са Усклађеним Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2012 и 11/2023) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 001600506 2024 14810 010 006 000 001 од 08.05.2024. године, издаје:

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ

за к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа
територија општине Сурдулица

Предмет захтева: издавање информације о локацији за к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица**,** на којима подносилац захтева “Електропривреда Србије“ а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 2“.

ПЛАНИРАНА НАМЕНА:

Енергетика

Поред индустрије, окосницу привредног развоја подручја Просторног плана чини енергетика, нарочито производња електроенергије из хидроенергетског потенцијала који се ослања на ХС „Власина“ са истоименом водоакумулацијом и четири хидроелектране са компензационим базенима дуж тока реке Врле (ХЕ Врла 1, **ХЕ Врла 2**, ХЕ Врла 3 и ХЕ Врла 4) укупне инсталисане снаге око 128 MW.

Концепт развоја енергетике ослања се одржавању, и модернизацији постојећих објеката, као и проширење система продужавањем мреже канала ХС „Власина“.

Систем Власинских хидроелектрана – планирани концепт

На територији општине Сурдулица планира се изградња Западног система РХЕ Врла (два од четири могућа) као и евентуално надвишење бране Власина за 4,70 метара. Западни сабирни систем РХЕ Врла представља ново повећање инсталисаних капацита на паду од Власинског језера до Јужне Мораве.

За систем Власинских хидроелектрана извршена је хидролошко-енергетска анализа на нивоу предстудије: „Проширење капацитета ХЕ Власина-далекосежни план проширења“ - Енергопројект 1982, год.

Предвиђено је повезивање свих главних објеката Власинских ХЕ, путем ужета са оптичким влакнима, (OPGW) по далеководима и то: ХЕ Врла 4- Централна команда (ХЕ Врла 3)- ХЕ Врла 2- ХЕ Врла 1 и ПАП Лисина.

Мере за заштиту од елементарних непогода

На Власинском систему постоје три бране које по Закону о високим бранама припадају групи високих брана и то бране Власина, Лисина и ХЕ Врла 2.

СМЕРНИЦЕ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНА

У складу са смерницама за спровођење Просторног плана општине Сурдулица, за предметну локацију је предвиђено директно спровођење из Плана.

Ова информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе и издаје се искључиво за потребе прибављања услова за пројектовање од имаоца јавних овлашћења.

В. Д. ПОМОЋНИКА МИНИСТРА

Предраг Петровић

Дигитално потписано
Petrović Predrag
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
28.06.2024. 11:21:29

Република Србија

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,

САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024

Број: 001294411 2024 14810 005 001 000 001

Датум: 13.06.2024.

Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по усаглашеном захтеву "Електропривреда Србије" а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, за издавање локацијских услова, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС", бр. 128/2020, 116/2022 и 92/2023 - др. закон), члана 23. Закона о државној управи („Сл. гласник РС", број 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), члана 53а. и 133. став 2. тачка 6. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС", бр. 87/23), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС", бр. 96/23), у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 001600506 2024 14810 010 006 000 001 од 08.05.2024. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

I. За **реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 2",** на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, потребне за израду идејног пројекта, у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023).

Прикључци на инфраструктуру и јавну саобраћајницу прелазе преко к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа.

Категорија објеката: Г, **класификациони број:** 230201, 215130.

II. **ПЛАНИРАНА НАМЕНА:**

Предметне катастарске парцеле се налазе у обухвату Просторног плана општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023). На предметним парцелама налази се објекат и постројење за производњу електричне енергије - ХЕ „Врла 3“.

Енергетика

Поред индустрије, окосницу привредног развоја подручја Просторног плана чини енергетика, нарочито производња електроенергије из хидроенергетског потенцијала који се ослања на ХС „Власина“ са истоименом водоакумулацијом и четири хидроелектране са компензационим базенима дуж тока реке Врле (ХЕ Врла 1, **ХЕ Врла 2**, ХЕ Врла 3 и ХЕ Врла 4) укупне инсталисане снаге око 128 MW. Концепт развоја енергетике ослања се одржавању, и модернизацији постојећих објеката, као и проширење система продужавањем мреже канала ХС „Власина“.

Систем Власинских хидроелектрана – планирани концепт

На територији општине Сурдулица планира се изградња Западног система РХЕ Врла (два од четири могућа) као и евентуално надвишење бране Власина за 4,70 метара. Западни сабирни систем РХЕ Врла представља ново повећање инсталисаних капацита на паду од Власинског језера до Јужне Мораве.

За систем Власинских хидроелектрана извршена је хидролошко-енергетска анализа на нивоу предстудије: „Проширење капацитета ХЕ Власина-далекосежни план проширења“ - Енергопројект 1982, год.

Предвиђено је повезивање свих главних објеката Власинских ХЕ, путем ужета са оптичким влакнима, (OPGW) по далеководима и то: ХЕ Врла 4- Централна команда (ХЕ Врла 3)- ХЕ Врла 2- ХЕ Врла 1 и ПАП Лисина.

Мере за заштиту од елементарних непогода

На Власинском систему постоје три бране које по Закону о високим бранама припадају групи високих брана и то бране Власина, Лисина и ХЕ Врла 2.

Смернице за спровођење плана

У складу са смерницама за спровођење Просторног плана општине Сурдулица, за предметну локацију је предвиђено директно спровођење из Плана.

ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА:

Идејним решењем је планирана реконструкција производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 2“**,** на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа,, на територији општине Сурдулица.

Основни подаци о објекту и локацији:

укупна површина парцела - 4014 м²

укупна БРГП надземно – 567,00 м²

заузетост – 0,14 %

изграђеност – 14,00

спратност – $П_{-1}$+п+2

висина објекта – 13,50 м

Сажети технички опис реконструкције ореме на ХЕ „Врла 3“:

Предмет реконструкције су производни агрегати, пратећи и помоћни електромашински системи агрегата и електране и хидромеханичка опрема на објекту ХЕ Врла 2.

Основни циљ реконструкције је да се обезбеди поуздан и сигуран рад хидроелектране у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Поред тога, реконструкцијом су постигнути и следећи позитивни ефекти:

- Повећава се инсталисана снага ХЕ за око 8 MW, на основу повећања протока кроз агрегате прве фазе (са 8 на 9,5 $м^3$/s) и друге фазе (са 10 на 10,5 $м^3$/s), и на основу повећања степена корисности које износу у просеку 3%-5% код агрегата I фазе и 1%-3% код агрегата II-фазе, за опсег протока од минималног до максималног,

- Смањује се могућност за загађење животне средине.

Реконструкцијом је предвиђен следећи обим радова:

Машинска опрема

Реконструкцијом је обухваћена следећа машинска опрема: Франсис турбине, турбински регулатори, систем хлађења агрегата, систем ваздуха ниског притиска, хидромеханичка опрема доводних и одводних органа.

Турбине

Пројектом је предвиђено да се постојеће турбине на ХЕ Врла 3 комплетно замене новим Францис турбинама, вертикалног извођења.

Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 6 до 10,5 m^3/s,

- степен корисности изнад 91% у највећем делу радне области,
- номинална снага турбине 13,7 MW,
- максимална снага турбине 14,5 MW.

Систем турбинске регулације

Реконструкција система турбинске регулације агрегата у ХЕ Врла 2, подразумева комплетну замену постојећих регулатора хидрауличко-механичког типа са новим регулаторима електронског типа.

Систем хлађења агрегата

Задржава се постојећи концепт хлађења агрегата што подразумева захватање воде пумпама из доње воде електране, њен транспорт цевном мрежом до потрошача (генераторски хладњаци, хладњаци уља), и одвођење од потрошача цевима у доњу воду.

Реконструкција система хлађења агрегата у ХЕ Врла 2 подразумева уградњу нове опреме што обухвата следеће: пумпе, филтере, цевну арматуру, цевну мрежу, мерну и сигнализациону опрему.

Систем ваздуха ниског притиска

Нови системи ваздуха ниског притиска имаће следећу намену:

- за кочење агрегата,
- за потребе рада пнеуматских алата.

Обим радова на систему ниског притиска у ХЕ Врла 2 обухвата следеће:

- уградњу нових компресорских агрегата вијачаног типа са мерно регулационом опремом,
- градњу нових резервоара ваздуха,
- изградњу инсталације (цевоводи, арматура, мерна опрема) за дистрибуцију ваздуха до потрошача кроз машинску зграду.

Хидромеханичка опрема доводних органа и цевоводи

Лептирасти затварачи у горњој затварачници

Реконструкција лептирастих затварача I и II-faze у горњој затварачници ХЕ Врла 2 обухвата следеће:

- капитални ремонт делова челичне конструкције свих затварача,
- уградњу пумпноог агрегата на електромоторни погон за припрему уља под притиском на радним затварачима I-фазе,
- уградњу пумпноог агрегата на електромоторни погон за припрему уља под притиском на ремонтним затварачима I-фазе,
- уградњу редуктора на електромоторни погон, са пратећим електро орманима напајања и командовања на ремонтним затварачима I-фазе,
- капитални ремонт погона на радним и ремонтним затварачима II-фазе,
- замену постојећих засуна на опточним водовима лептирастих затварача I и II фазе са засунима на електромоторни погон, као и комплетну замену цеви.

Предтурбински затварачи - Кугласти затварачи

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећи предтурбински кугласти затварачи I и II -фазе у ХЕ Врла 2 комплетно замене новим затварачима, истих техничких карактеристика, укључујући и комплетну замену сервомотора и постојеће аутоматике за погон затварача.

Погон затварача ће бити преко сервомотора који се снабдева уљем из система турбинске регулације. У склопу замене предтурбинског затварача извршиће се и замена монтажно – демонтажне прирубнице предтурбинских затварача.

Сифонски затварач

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећи затварач ремонтује и задржи за даљу употребу. Ремонт затварача подразумева пескарење, замену заптивача и поправку оштећених делова, наношење нове антикорозивне заштите.

Цевоводи

Реконструкција цевовода I и II -фазе у ХЕ Врла 2 обухвата следеће:

- испитивања цевовода ради утврђивања стања зидова цеви и заварених спојева, и ако за тим има потребе извођење додатних ојачања,
- делимична АКЗ на оштећеним местима.

Електро опрема

Реконструкцијом је обухваћена следећа електро опрема: генератори, систем побуде генератора, опрема генераторског напона, сопствена потрошња електране, систем електричних заштита, систем управљања агрегатима и електранама, системи трајног праћења стања агрегата и опрема за мерење хидрауличких величина.

Генератори

Пројектом је предвиђена замена генератора новим следећих карактеристика:

- Називна снага: 15,75 MVA;
- Називни напон: 6,3 kV;
- Опсег регулације напона: -15% do +5%;
- Називна фреквенција: 50 Hz;
- Називни фактор снаге: 0,85ind./0,95kap.;
- Степен корисног дејства: ≥0,975;

- Називни број обртаја: усклађен са бр.обртаја турбине;

Агрегати на ХЕ Врла 2 ће и након реконструкције имати:

- Комбиновани (радијално – аксијални) лежај у горњем крсту генератора;
- Водећи (радијални) лежај у доњем крсту генератора;
- Турбински водећи лежај.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су:

- Систем за хлађење генератора;
- Систем за механичко кочење агрегата и подизање ротора;
- Опрема за мерење и надзор;
- Грејачи генератора;
- Мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења);
- Специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Систем побуде генератора

Постојећи систем побуде је статички, новије генерације и димензионисан је за могуће повећање снаге генератора од 10%, тако да су пројектом предвиђени радови на повезивању система на нове генераторе, подешавање параметара, испитивање и пуштање у погон.

Опрема генераторског напона

Пројектом је извршена провера опреме у односу на параметре нових генератора. Пројектом су предвиђени радови на замени шинских веза генератора, отпорника за уземљење

звездишта на генераторима, као и мерних трансформатора на изводима и у звездишту генератора.

Сопствена потрошња електране

Развод напона 0,4kV

Пројектом је предвиђена реконструкција главног развода 0,4 kV и каблови на ХЕ Врла 2, с циљем сигурног и прописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата и помоћних погона на нивоу електране, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача на нивоу електране.

За потребе напајања нових потрошача помоћних погона агрегата је предвиђена реконструкција подразвода 0,4 kV у командним таблама агрегата и каблови на ХЕ Врла 2, с циљем сигурног и прописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача агрегата.

Извори и развод напона 220Vjss

Пројектом је предвиђена уградња нових аку батерија и нових исправљача, одговарајућег капацитета.

Систем електричних заштита

Постојећи системи електричних заштита агрегата, трансформатора, разводних постројења су нумерички, новије генерације, тако да су пројектом предвиђени радови на подешавању параметара заштитних функција, испитивање и пуштање у погон.

Систем управљања агрегатима и електранама

Постојећа опрема управљања агрегатом и електраном је савремена, тако да су пројектом предвиђени радови на повезивању нове преме агрегата за потребе сигнализације и управљања, подешавању параметара и софтвера SCADA система, испитивање и пуштање у погон.

Системи трајног праћења стања агрегата

Током замене постојећих агрегата, пројектом је предвиђена:

- инсталација опреме мониторинга вибрација агрегата,
- инсталација опреме мониторинга ваздушног зазора између ротора и статора генератора,
- инсталација опреме мониторинга парцијалних пражњења генератора,
- као и испитивање и пуштање у погон нове опреме.

Опрема за мерење хидрауличких величина

Пројектом је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина

- Мерење дотока воде - канал Битврђа,
- Мониторинг пуцања цевовода.

Грађевински радови

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

I. УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ПРИКЉУЧЕЊЕ:

Водоводна и канализациона мрежа:

При пројектовању и изградњи објеката у свему се придржавати услова издатих од

- ЈП „Водовод“ Сурдулица, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-8/2024 од 27.05.2024. године;
- ЈП „Водовод“ Владичин Хан, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-9/2024 од 21.05.2024. године.

II. ПОСЕБНИ УСЛОВИ

Заштита природних добара:

При пројектовању и изради техничке документације за у свему се придржавати услова издатих од Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-3/2024 од 06.06.2024. године.

Информација о потрби спровођења процедуре процене утицаја изградње:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати Информације Министарства заштите животне средине, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-4/2024 од 23.05.2024. године.

Водни услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-10/2024 од 12.06.2024. године.

Санитарни услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења санитарне инспекције, Одсека за санитарни надзор Врање, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-5/2024 од 04.06.2024. године.

Услови заштите од пожара:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-7/2024 од 22.05.2024. године.

Услови одбране:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-6/2024 од 17.05.2024. године.

III. **УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА**

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је по службеној дужности, а за потребе израде локацијских услова за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, прибавило следеће услове:

- ЈП „Водовод“ Сурдулица, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-8/2024 од 27.05.2024. године;
- ЈП „Водовод“ Владичин Хан, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-9/2024 од 21.05.2024. године;
- Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-3/2024 од 06.06.2024. године;
- Информација Министарства заштите животне средине, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-4/2024 од 23.05.2024. године;
- Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-10/2024 од 12.06.2024. године;
- Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења санитарне инспекције, Одсека за санитарни надзор Врање, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-5/2024 од 04.06.2024. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-7/2024 од 22.05.2024. године;
- Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-6/2024 од 17.05.2024. године.

Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., Београд.

III. Решење о одобрењу за извођење радова издаје се инвеститору који има одговарајуће право на земљишту или објекту и који је доставио потребну техничку документацију, доказе о уплати одговарајућих такси и накнада и друге доказе у складу са прописом којим се ближе уређује поступак спровођења обједињене процедуре.
IV. Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.
V. Ови Локацијски услови важе 2 године од дана издавања.

Поука о правном леку: На локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

В. Д. ПОМОЋНИК МИНИСТРА

Предраг Петровић

Дигитално потписано
Petrović Predrag
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
04.09.2024. 08:33:22

Република Србија

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,

САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 001294411 2024 14810 005 001 000 001

ROP-MSGI-10141-TECCORA-3/2024

Датум: 27.08.2024.године

Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву "Електропривреде Србије" а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд, исправља грешку у Локацијским условима Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре број ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024; 001294411 2024 14810 005 001 000 001 од 13.06.2024. године објављеним 28.06.2024. године, издатим по захтеву "Електропривреде Србије" а.д. Београд, ул Балканска бр. 13, Београд, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС" бр 128/2020, 116/2022, 92/2023-др.закон), члана 144. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", бр. 18/2016, 95/2018, 2/2023-одлука УС) и овлашћења садржаног у решењу министра број 002065341 2024 14810 010 006 000 001 од 01.07.2024. године, доноси следеће:

РЕШЕЊЕ

О ИСПРАВЦИ ГРЕШКЕ

Врши се исправка грешке у Локацијским условима Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре број ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024; 001294411 2024 14810 005 001 000 001 од 13.06.2024. године, објављеним 28.06.2024. године, тако да се:

у ставу II. ПЛАНИРАНА НАМЕНА, брише реченица „На предметним парцелама налази се објекат и постројење за производњу електричне енергије - ХЕ „Врла 3." ", уместо

које се додаје реченица: „На предметним парцелама налази се објекат и постројење за производњу електричне енергије - ХЕ „Врла 2“.“

након поднаслова ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА:, брише поднаслов „Сажети технички опис реконструкције ореме на ХЕ „Врла 3“:“, уместо кога се додаје поднаслов Сажети технички опис реконструкције опреме на ХЕ „Врла 2“:

након поднаслова Турбине брише први пасус: „Пројектом је предвиђено да се постојеће турбине на ХЕ Врла 3 комплетно замене новим Францис турбинама, вертикалног извођења.“, уместо кога се додаје пасус: „Пројектом је предвиђено да се постојеће турбине на ХЕ Врла 2 комплетно замене новим Францис турбинама, вертикалног извођења.“,

У свему осталом, предметни Локацијски услови Министарства грађевинарства, саобраћаја и нфраструктуре остају непромењени.

О б р а з л о ж е њ е

Локацијски услови Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре бро ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024; 001294411 2024 14810 005 001 000 001 од 13.06.2024. годин објављени 28.06.2024. године, издати су по захтеву поднетом од стране “Електропривреде Србије а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд, за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општин Сурдулица, потребне за израду идејног пројекта, у складу са Просторним планом општин Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023).

Поступајући по захтеву инвеститора, утврђено је да су приликом доношења Локацијских услова начињене грешке ближе описане у диспозитиву овог решења.

Одредбом члана 144. Закона о општем управном поступку („Сл. гласник РС“ бр. 18/2016, 95/2018 и 2/2023-одлука УС), је прописано да орган може увек да исправи своје решење или његове оверене преписе и исправи грешке у именима или бројевима, писању или рачунању, као и друге очигледне нетачности, те да решење о исправци почиње да призводи правна дејства од када и решење које се исправља, али ако је исправка неповољна по странку - од када странка буде обавештена о исправци.

На основу изнетог, одлучено је као у диспозитиву решења.

Решено у Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, под бројем: 00129441 2024 14810 005 001 000 001 дана 27.08.2024. године.

Упутство о правном средству:

Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може уложити жалба, али се

може покренути управни спор, подношењем тужбе Управном суду Србије у року од 30 дана од дана пријема решења.

В.Д. ПОМОЋНИКА МИНИСТРА

Предраг Петровић

Република Србија
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ
Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија
ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-7/2024
07.4 број 217-920/24
Дана 21.05.2024. године
Ул. Устаничка бр. 64
Београд

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23), чл. 20 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 96/23), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре од 16.05.2024. године, достављеном у име „ЕПС“ а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд, у поступку издавања локацијских услова на основу усаглашеног захтева у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-7/2024 издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – Објекат II: ХЕ Врла 2, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, општина Сурдулица, према достављеном идејном решењу израђеним од стране „Енергопројект Хидроинжењеринг“ а.д. Београд, ул. Булевар Михајла Пупина бр. 12, Нови Београд.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да овај орган **НЕМА** посебних услова у погледу мера заштите од пожара, као и да је у фази пројектовања и реконструкције предметног објекта са свим припадајућим инсталацијама, опремом и уређајима, потребно применити мере заштите од пожара **утврђене важећим законима, техничким прописима, стандардима и другим актима којима је уређена област заштите од пожара**.

Издати услови у погледу мера заштите од пожара су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овој Управи у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чл. 34 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објеката за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објеката, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу 20.560,00 динара утврђена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС”, бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19, 98/20, 144/20, 62/21, 138/22, 54/23 и 92/23).

НАЧЕЛНИК УПРАВЕ
пуковник полиције

НЕНАД ЈОЦИЋ 006859934 Sign

Ненад Јоцић

Р Е П У Б Л И К А С Р Б И Ј А
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
НОВИ БЕОГРАД, Јапанска бр. 35
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;
Факс: +381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд. ул. Јапанска бр. 35, на основу чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021), а у вези са чл. 8б. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 - Одлука УС РС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - Одлука УС РС, 50/2013 - Одлука УС РС, 98/2013 - Одлука УС РС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 96/2023), Уредбом о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 87/2023) и чланом 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење и 2/2023- одлука УС), поступајући по захтеву ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024 од 16.05.2024. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Ул. Немањина 22-26, Београд, за издавање услова заштите природе за израду локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II – ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 К.О. Битврђа, општина Сурдулица, дана 05.06.2024. године под 03 бр. 020-1954/2, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Локација на којој је планирана реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме у оквиру ХЕ „Врла 2“, налази се унутар заштићеног подручја III категорије Предео изузетних одлика „Варденик“ („Службени гласник града Врања“, бр. 4/2023) у режиму заштите III степена. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

1) Реконструкција и и модернизација производних агрегата и пратеће опреме у оквиру ХЕ „Врла 2“ могу се реализовати на к.п. бр. 3409 и 3410 К.О. Битврђа, општина Сурдулица, у складу са Идејним решењем, као и важећим прописима и стандардима;
2) Зону градилишта организовати на минималној површини потребној за његово функционисање, а манипулативне површине просторно ограничити;
3) Инсталације треба спровести и заштитити тако да не дође до страдања дивљих врста животиња;
4) Током извођења предметних радова, сагласно чл. 10 и 16. Закона о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021), ниво буке не сме прећи граничне вредности за радну средину, посебно у периоду размножавања птица од 15. марта до 15. јула како не би дошло до узнемиравања фауне птица;
5) Није дозвољено испуштање отпадних вода у земљиште и околни простор;
6) Није дозвољено извођење радова који могу изазвати замућење воде дуже од три дана и/или чији интензитет може штетно утицати на акватичне организме;
7) У циљу заштите земљишта и подземних вода предвидети постављање одговарајуће заштитне фолије у току допуњавања горива и мењања уља како не би дошло до њиховог евентуалног изливања из транспортних средстава и грађевинских машина. Предвидети одлагање употребљене фолије у складу са чланом 2. Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021). Уколико дође до хаварије обавезна је санација површине (чл. 63. Закона о заштити животне средине - „Службени гласник РС“ бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон);
8) У случају акцидента, одмах почистити запрљану површину и уклонити загађени слој земљишта како загађујуће материје не би доспеле до подземних вода и омогућити његово одношење на депонију;

9) Систематски прикупити и депоновати чврст отпад који се јавља у процесу градње и боравка радника у зони градилишта и уклонити сав преостали грађевински материјал, отпад и опрему са локације по завршетку грађења;
10) Након окончања радова на изградњи, обавезна је комплетна санација свих деградираних површина;
11) Уколико се у току радова наиђе на геолошка и палеонтолошка документа (фосили, минерали, кристали и др.) која би могла представљати природну вредност, сагласно чл. 99. Закона о заштити природе, налазач је дужан да пријави Министарству заштите животне средине и предузме мере заштите од уништења, оштећивања или крађе до доласка овлашћеног лица.

2. Ово Решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.

3. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене пројектне документације потребно је Заводу за заштиту природе Србије поднети нов захтев за издавање услова заштите природе.

4. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог Решења не отпочне радове и активности за које је ово Решење о условима заштите природе издато, дужан је да од Завода прибави ново решење о условима.

5. Такса за издавање стручне основе за израду решења о условима заштите природе у износу од 26.100,00 динара, одређена је у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003, 61/2005, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013 - други закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017, 3/2018 - исправка, 86/2019, 90/2019 - исправка, 144/2020, 138/2022, 54/2023, 92/2023 и Усклађених динарских износа из Тарифе републичких административних такси 54/2023) – Тарифни број 186а – став 2. тачка 3) подтачка (4).

О б р а з л о ж е њ е

Надлежни орган – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, обратио се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 020-1954/1 од 16.05.2024. године, за издавање услова заштите природе за израду локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II – ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 К.О. Битврђа, општина Сурдулица. Захтев за издавање локацијских услова за предметне радове Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре поднео је инвеститор „ЕПС АД Београд“ а.д., ул. Балканска 13, 11000 Београд (Стари Град).

Уз захтев достављена следећа документација:

- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II – ХЕ „Врла 2“, Главна свеска, бр. 23005_1-IDR-II-00, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, главни пројектант Биљана Маринковић, дипл. инж. маш., бр. лиценце 332 И00468 19;
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 2“, Пројекат електроенергетских инсталација, бр. 23005_1-IDR-II-04-01, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, одговорни пројектант Тодора Лазић, дипл. ел. инж. бр. лиценце 350 I 436 10;
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 2“, Пројекат машинских инсталација, бр. 23005_1-IDR-II-06-01, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, одговорни пројектант Биљана Маринковић, дипл. инж. маш., бр. лиценце 332 И00468 19.

Радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II – ХЕ „Врла 2“ обухватиће следеће:

1. Електротехнички део:
   - замена генератора,
   - повезивање система побуде на нове генераторе,
   - подешавање и замена опреме генераторског напона и блок трансформатора,
   - реконструкција, замена и /или додавање уређаја у сопственој потрошњи електране,
   - подешавање система електричних заштита,
   - инсталација система трајног праћења стања агрегата,
   - уградња мерне опреме за мерење хидрауличких величина
2. Машински део:
   - замена постојећих турбина,
   - ремонт система хлађења агрегата,
   - уградња нове опреме за систем ваздуха ниског притиска,
   - ремонт и замену дела хидромеханичке опреме, предтурбинских затварача, цевовода и дизалице,
3. Грађевински део:
   - грађевински радови који прате реконтрукцију турбине и генератора.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара Републике Србије и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови из диспозитива овог решења. Подручје на којем се планирају радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II – ХЕ „Врла 2“, налази се унутар заштићеног подручја III категорије Предео изузетних одлика „Варденик“ („Службени гласник града Врања“, бр. 4/2023) у режиму заштите III степена.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021); Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011-Одлука УС, 14/2016, 76/2018 и 95/2018-други закон); Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021) и Одлука о заштити Предела изузетних одлика „Варденик“ („Службени гласник града Врања“, бр. 4/2023).

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог Решења.

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје Заводу за заштиту природе Србије, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 560,00 динара на текући рачун бр. 840-0000031395845-78, позив на број 590-13 по моделу 97.

в.д. Д И Р Е К Т О Р А

Марина Шибалић

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, маст.правник

Goran Drmanović
Digitally signed by Goran Drmanović
Date: 2024.06.05 11:47:55 +02'00'

по Одлуци в.д. директора
02 бр. 012-1542/1 од 20.05.2021. године

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
12.06.2024. 12:23:12

Образац 3.
Министарство заштите животне средине
„Агенција за заштиту животне средине”
Број: 325-05-00001/188/2024-02
Датум: 28.05.2024. година

На основу члана 117. и члана 118. Закона о водама ("Службени гласник РС" бр. 30/10, 93/12 и 101/16) и Закона о изменама и допунама Закона о водама ("Службени гласник РС" број 95/18-др.закон), Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката, садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе ("Службени гласник РС" број 72/17 и 44/18-др.закон, 12/22) и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Службени гласник РС" број 50/12), решавајући по захтеву Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде/Републичке дирекције за воде у поступку издавања водних услова у поступку израде техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ Врла 2, на к.п. бр. 3409 и 3410, КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, број 001677286 2024 14843 001 001 325 024 од 16.05.2024. године, "Агенција за заштиту животне средине", издаје:

М И Ш Љ Е Њ Е

I. Општи подаци:

1.1. Назив:

- објекат/радови: реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ Врла 2
- техничка документација: ИДР - Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за власинске хидроелектране ХЕ Врла 2, на к.п. бр. 3409 и 3410, КО Битврђа, на територији општине Сурдулица

1.2. Хидрографски подаци:

Најближи водоток: Врла

Слив: Јужна Морава

Водно подручје: Морава

Водно тело: VRL_1_A

I. ОПШТИ ПОДАЦИ

Табела 1.1

ОПШТИ ПОДАЦИ					
Профил: Локација корисника					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН_Y
-_Врла	Јужна Морава	-	-	-	-
Узводни профил – државни мониторинг					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН_Y
-_-	Јужна Морава	-	-	-	-
Низводни профил – државни мониторинг					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН _Y
Владичин Хан_Врла	Јужна Морава	VRL_1_A	-	4729773	7587425

II. КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА

Табела 2.1

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Профил: Локација корисника								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед. мере	Период: -			МДК[0]
					*Cmax	*Cmin	*Csr	
-_Врла	Јужна Морава	-	-	-	-	-	-	-

[*] Напомена: C – концентрација параметра/елемента квалитета вода

[0]- МДК – Напомена: а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

Табела 2.2

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Узводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед. мере	Период: -			МДК[0]
					†Cmax	*Cmin	*Csr	
-_-	Јужна Морава	-	-	-	-	-	-	-

Табела 2.3.

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Низводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2012.g.			МДК°
					*C_{max}	*C_{min}	*C_{sr}	
Владичин Хан_Врла	Јужна Морава	VRL_1	Температура воде	°C	25.3	1.0	13.0	
			Мутноћа	NTU	95.3	5.8	28.3	
			Суспендоване материје	mg/l	106	8	32.5	25
			Растворени кисеоник (O_2)	mg/l	13.1	8.5	10.6	7.0
			Укупна тврдоћа	mg/l	180	76	120	
			Растворени CO_2	mg/l	4.0	0.0	1.8	
			Карбонати (CO_3^{--})	mg/l	12.6	0.0	2.2	
			Бикарбонати (HCO_3^-)	mg/l	176	79	125	
			Укупни алкалитет ($CaCO_3$)	mg/l	145	65	106	
			pH	-	8.40	7.80	8.03	6.5-8.5
			Електропроводљивост	µS/cm	314	135	243	1000
			Укупне растворене соли	mg/l	220	93	154	1000
			Амонијум (NH_4-N)	mg/l	0.26	0.02	0.09	0.10
			Нитрити (NO_2-N)	mg/l	0.088	0.010	0.043	0.03
			Нитрати (NO_3-N)	mg/l	1.50	0.20	0.75	3.0
			Органски азот (N)	mg/l	3.14	0.18	1.19	
			Укупни азот (N)	mg/l	3.40	1.05	2.08	2
			Ортофосфати (PO_4-P)	mg/l	0.240	0.043	0.141	0.10
			Укупни фосфор (P)	mg/l	0.970	0.149	0.314	0.20

* Напомена: C – концентрација параметра/елемента квалитета вода

°- МДК – Напомена: а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Низводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2012.g.			МДК°
					$^{*}C_{max}$	$^{*}C_{min}$	$^{*}C_{sr}$	
			Растворени силикати (SiO_2)	mg/l	18.9	13.1	15.8	
			Натријум (Na^{+})	mg/l	16.2	4.0	10.6	
			Калијум (K^{+})	mg/l	13.8	2.6	6.2	
			Калцијум (Ca^{++})	mg/l	42	22	31	
			Магнезијум (Mg^{++})	mg/l	18.0	4.0	10.3	
			Хлориди (Cl^{-})	mg/l	22.0	5.0	13.3	100
			Сулфати (SO_4^{--})	mg/l	30	15	25	100
			Гвожђе (Fe)-растворено	µg/l	79.7	24.7	49.5	
			Манган (Mn)-растворени	µg/l	15.5	<10.0	<10.0	
			Цинк (Zn)-растворени	µg/l	22.4	5.2	13.3	
			Бакар (Cu)-растворени	µg/l	1.5	<1.0	1.1	
			Хром (Cr)-укупни растворени	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
			Олово (Pb)-растворено	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	1.2/14
			Кадмијум (Cd)- растворени	µg/l	0.14	<0.02	0.05	<0.08/0.45 (класа 1) 0.08/0.45 (класа 2) 0.09/0.6 (класа 3) 0.15/0.9 (класа 4) 0.25/1.5 (класа 5)
			Жива (Hg)-растворена	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	/0.07
			Никл (Ni)-растворени	µg/l	1.0	0.6	0.7	4/34
			Алуминијум (Al)-растворени	µg/l	21.0	<10.0	14.6	
			Арсен (As)-растворени	µg/l	3.0	1.3	2.0	
			Хемијска потрошња кисеоника из $KMnO_4$ (HPK_{Mn})	mg/l	5.3	2.4	3.73	10
			Хемијска потрошња кисеоника из $K_2Cr_2O_7$ (HPK_{Cr})	mg/l	18	14	15.8	15
			Биолошка потрошња кисеоника (БПК-5)	mg/l	3.4	1.3	2.34	5.0
			Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	6.4	3.8	4.80	6.0
			UV-екстинкција(254nm)	cm-1	0.096	0.054	0.0738	
			Анјон активне супстанце	mg/l	0.010	<0.010	<0.010	0.2
			Нафтни угљоводоници	mg/l	0.060	0.019	0.0330	
			Фенолни индекс	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.001

III ОСТАЛИ ПОДАЦИ

Напомена:

a) Агенција за заштиту животне средине на основу члана 117. и члана 118. Закона о водама („Службени гласник РС” број 30/10, 93/12 и 101/16)) и члана 63. Закона о изменама и допунама Закона о водама („Службени гласник РС” број 95/18-др.закон), доставила је податке квалитета вода у водном акту, који се односе на реку Врлу: низводни профил Владичин Хан, водно тело VRL_1_A (Табела 2.3).
b) Подаци за табелу Квалитет водотока: профил корисника (Табела 2.1) и Квалитет водотока: узводни профил - државни мониторинг (Табела 2.2) нису садржани, јер нису обухваћени програмима мониторинга.

IV ЗАКЉУЧАК

Пројектном документацијом предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (*"Сл.гласник РС" бр. 50/12*) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (*"Сл.гласник РС" бр. 24/14*).

ДИРЕКТОР

Стефан Симеуновић

-подносиоцу захтева
- архиви

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
12.06.2024. 12:22:19

ЈАВНО ВОДОПРИВРЕДНО ПРЕДУЗЕЋЕ
"СРБИЈАВОДЕ" - Београд
Водопривредни центар "Морава" - Ниш
Број: 5521/1
Датум: 31.05. 2024.год.
Н И Ш
А.П.

На основу чл.118. став 10. Закона о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 –др.Закон), решавајући по захтеву Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, број захтева: 001677286 2024 14843 001 001 325 024 од 16.05.2024.године, а у име инвеститора ЈП “Електропривреда Србије“ а.д. Београд, ул.Балканска бр.13, у управној ствари издавања локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за ХЕ "Врла 2", Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Београд, Водопривредни центар "Морава" Ниш, даје

М И Ш Љ Е Њ Е
у поступку издавања водних услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске Хидроелектране ХЕ „Врла 2“

1. Основни подаци

1.1. Назив

- пословно име: ЈП “Електропривреда Србије“, Београд ул. Балканска бр. 13
- објекта: ХИДРОЕЛЕКТРАНА „ВРЛА 2“
- радова: реконструкција и модернизација
- делатности: производња електричне енергије

1.2. Административни положај

- Катастарска парцела: 3409 и 3410
- Катастарска општина: Битврђа
- Општина / град: Сурдулица
- Управни округ: Пчињски

1.3. Хидрографија

- најближи водоток: Река Врла
- слив: Јужна Морава
- водно подручије: Морава
- водно тело: Врла од ушћа Глоцке до ушћа Градске реке, Л=4,3km
- категорија водног тела: река
- идентификација: ВРЛ-3

2. <u>Основни подаци о хидроелектрани</u>

Тип ХЕ: деривациона
Режим рада ХЕ: проточан режим рада

<u>Енергетске карактеристике ХЕ:</u>

Укупни инсталисани проток турбина:	18 m^3/s
Укупна инсталисана снага агрегата	24 MW
Планирана просечна годишња производња:	51 GWh
Бруто пад на електрани:	158,0 m

Машинска зграда и одвод воде:

Редни број машинске зграде	1
Тип турбина	2 Fransis
Водоток	Река Врла и Битврђанска река
Катастарски подаци	к.п. бр. 3409 и 3410 К.О. Битврђа
Конструктивна висина	
Гарантовани минимални протицај	0,070m^3/s
Дужина одвода	Канал
Тип одвода	У вертикални шахт

3. Подаци од значаја за издавање водних услова

3.1. Изведено стање објекта

Основу система Власинских ХЕ чине акумулација Власинско језеро са доводним каналима, четири хидроелектране Врла 1, 2, 3, 4 и пумпна станица Лисина са својом акумулацијом на реци Божици.
Систем Власинских ХЕ је изграђен у две фазе. У првој фази изградње, у периоду од 1946. - 1958. године изграђена је брана на Власинском језеру, доводни канали за довођење вода са суседних сливних подручја, ХЕ Врла 1, 2, 3, 4 са својим тунелима под притиском, водостанима, челичним цевоводима и акумулацијама за дневно изравњавање.
У другој фази изградње, у периоду од 1972. – 1977.године, изграђена је брана на реци Божица, пумпна станица Лисина, потисни цевовод за пребацивање вода у постојећи канал за довод воде у Власинско језеро.
ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, чија је корисна запремина 107 милиона m^3. Вода се након проласка кроз све електране, на крају одводи у реку Јужну Мораву.
Укупан бруто пад између коте Власинског језера (1213,00 m) и реке Јужне Мораве (332,50 m), распоређен је између електрана, тако да су бруто падови електрана следећи: ХЕ Врла 1 - 333,0m, ХЕ Врла 2 – 158,0 m, ХЕ Врла 3 - 206,4 m и ХЕ Врла 4 - 171,1 m.
У ХЕ Врла 1 су инсталирана 4 вертикална агрегата са Пелтон турбином (1А, 1Б, 1Ц, 1Д), а у ХЕ Врла 2, 3 и 4 по 2 вертикална агрегата са Франсис турбином (2А, 2Б, 3А, 3Б, 4А, 4Б).
Инсталисани протоци електрана су 8 m^3/s за I фазу и 10 m^3/s за II фазу.
Укупна инсталисана снага агрегата прве фазе износи 56,9 MW, а друге фазе 71,8 MW, што у збиру даје укупну инсталисану снагу Власинских ХЕ од 128,7 MW.
Годишња производња Власинских ХЕ је у првој фази експлоатације, износила 140-170 GWh, док је изградњом друге фазе и радом ПС Лисина производња повећана на 280-300 GWh уз потрошњу енергије за пумпање од 65-75 GWh.

Власинско језеро

Изградњом насуте бране, висине 31m, низводно од извора реке Власине, формирано је данашње језеро. Дужине је 10 km, а ширина достиже и 2 km. Укупна запремина језера је 163 милиона кубних метара, од чега је 56 милиона некорисна запремина (мртав простор), а 107 милиона кубних метара корисна запремина, чија је енергетска вредност 200 |GWh.
Брана је насута. Висина над тереном на узводној страни је 25,7 m. На брани се налази испуст, снабдевен са два затварача, ручног погона. Пропусна моћ овог испуста је 17 m^3 у секунди и њиме се може испустити и вода из мртвог простора језера.
Прелив бране је на коти 1,213 m, што значи да је то и максимална кота, мада се она може подићи за око 3 m. Најнижа кота, при којој је још увек могуће узимати воду из језера за рад електрана је 1.204,10 m. При максималној коти, ниво језера има 16,5 km^2, а при најмањој 5,6 km^2. Подизањем коте прелива за 3 m, језеро је добило површину од око 20 km^2, а корисна запремина би се повећала за 55 милиона метара кубних, односно, енергетска вредност порасла од 200 на око 300 GWh.

Доводни канали и тунели

Годишње у језеро дотиче око 60 милиона кубних метара воде. Ова вода долази:
- из сопственог слива 18 900 000 m^3
- каналом Стрвна 11 300 000 m^3
- каналом Чемерник 10 000 000 m^3
- каналом Божица 17 300 000 m^3
- каналом Јерма 2 500 000 m^3

Укупна површина слива канала је 97,5 km^2, а сопственог слива 50 km^2. Целокупно сливно подручје је око 150 km^2. Укупна дужина довода је 65 km (60,5 km су канали, а 4,5 km тунели).
Осматрање дотока вода врши се на водомерним станицама, које се налазе на уласку канала у језеро. Свакодневно се врши још и мерење падавина, мерење температуре, испарења, као и кота нивоа језера.
Прва Власинска централа – ХЕ Врла 1, користи воде само из Власинског језера. Вода се из језера води отворним каналом трапезастог пресека, обложеног каменом, дужине 660m до улазне грађевине. На улазу у ову грађевину смештене су решетке, а унутра је затварачница са лептирастим затварачем, отпочним водом за пуњење тунела и вентилом за одваздушавање. Од затварачнице на улазној грађевини почиње тунел пречника 2,75m и дужине 2,1 km, обложен бетоном. При крају тунела је водостан шахтног типа, пречника 5 m и висине 34,85 m. Водостан има доњу комору, дужине 35 m и пригушивач. У оквиру II фазе изграђена је и горња комора.
Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера која долази преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода. Након проласка кроз турбине доводним каналом дужине 40,0m одводи у акумулацију ХЕ Врла 2.

ХЕ Врла 2

ХЕ Врла 2 се налази у кориту реке Врле на надморској висини од 710m - кота машинске сале.
ХЕ Врла 2 за свој рад користи воду из акумулационог језера формираног изградњом насуте бране висине 23m и дужине 80m, у кориту реке Врле на око 300m низводно од машинске зграде ХЕ Врла 1, а такође и из реке Битврће која се улива у доводни тунел.
Запремина акумулације ХЕ Врла 2 је 100 хиљада кубних метара, и служи за дневно изравњање вода. Максимална кота акумулације је 868,00m.
Вода са акумулације до турбина у машинској згради ХЕ Врла 2 доводи се преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода.
Након проласка кроз турбину вода се каналом, дужине од свега неколико метара уводи у вертикални шахт којим почиње акумулација ХЕ Врла 3.
На улазној грађевини уграђена је улазна решетка димензија 4x6,3m.
Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75m укупне дужине око 3560m.
При крају тунела под притиском налази се укопан цилиндрични водостан пречника 5,0m и висине 32,5m.
На свом крају тунел под притиском рачва се у два челична цевовода, један I – фазе и други II – фазе, који улазе у горњу затварачницу. Сваки од цевовода, у затварачници, снабдевен је са два лептираста затварача пречника 1600 mm са ручним и хидрауличким погоном.
Цевоводи I и II – фазе су надземни са анкерним блоковима и дилатацијама, дужине 230m.
Пречници цевовода се мењају дуж трасе и то код цевовода I - фазе од 1600 до 1400, а испред кугластог затварача на 1200, а код II - фазе од 1700 до 1500, а испред кугластог затварача на 1200.
Дебљине цевовода се мењају, код обе фазе, од 10 mm на почетку до 18 mm на крају.
Машинска зграда ХЕ Врла 2, је надземна, нормалних бетонских конструкција, димензија 30x15m.
У машинској згради су смештена два вертикална агрегата са франсис турбинама, команда електране, RP 10kV и монтажни простор са приручном радионицом.
На платоу поред електране смештена су два блока TR 110 kV (по један за сваки агрегат) и разводно постројење 110kV.
Инсталисани проток кроз турбину I – фазе (2A) је 8m^3/s, а кроз турбину II– фазе (2B) је 10m^3/s.

Снага агрегата I – фазе је 10,7 MW, а агрегата II – фазе 13,3 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 2 износи 24,MW.
Просечно годишње време рада ХЕ Врла 2 износи око 2400h, а просечна годишња производња 51GWh. „Прерадом“ једног кубика воде агрегати ХЕ Врла 2, дају 0,334 kWh електричне енергије. ХЕ Врла 2 поред вода које добија проласком кроз турбине ХЕ Врла 1, добија и просечно око 15,3 милиона кубика воде годишње из тока реке Врле, Градске и Битврђе.

3.2. Нови објекат, радови

Обим реконструкције и модернизације опреме потребан ради добијања веће снаге и производње, односно оспособљавања постројења за следећи век експлоатације и прилагођавање новонасталим околностима услед реорганизације, а који су обрађени Идејним решењем чине следећи делови опреме, односно постројења:

- генератори са побудом
- опрема генераторског напона
- блок трансформатори
- разводно постројење 110 кV
- регулациони трансформатор
- сопствена потрошња
- управљање и заштита.

Производни агрегати

Пројектом је предвиђена замена генератора новим, следећих карактеристика:

- Генератори на ХЕ Врла 2:

- називна снага: 15,75 MVA
- називни напон: 6,3 kV
- опсег регулације напона: -15% до +5%
- називна фреквенција: 50 hz
- називни фактор снаге: 0,85ind./ 0,95kap.
- степен корисног дејства: 0,975
- називни број обртаја: усклађено са бројем обртаја турбине.

Агрегати на ХЕ Врла 2 ће након реконструкције имати комбиновани (радијално – аксијални) лежај у горњем крсту генератора, водећи (радијални) лежај у доњем крсту генератора и турбински водећи лежај.

Опрема за мерење хидрауличких величина

Пројектом је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина:

- Мерење дотока воде – канал Битврђа
- Мониторинг пуцања цевовода
- Сигнали са мерне опреме се уводе у SCADA систем на нивоу електране.

У ХЕ Врла 2 уградиће се 2 нове идентичне Fransis турбине, вертикалног извођења брзине обртања 500 об/мин. Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 6,0 до 10,5 m^3/s
- степен корисности изнад 91% у највећем делу радне области
- максимална снага од 12,5 MW.

Реконструкција система хлађења агрегата у ХЕ Врла 2 подразумева уградњу нове опреме што обухвата: пумпе, филтере, цевну арматуру, цевну мрежу, мерну и сигнализациону опрему.

Хидромашинска опрема
Реконструкцијом система предвиђена је и реконструкција лептирастих затварача I и II фазе у горњим затварачницама ХЕ Врла 2 – капитални ремонт делова челичне конструкције затварача и комплетна замена аутоматике свих лептирастих затварача, реконструкција кугластих затварача I и II фазе ХЕ Врла 2, реконструкција мосних дизалица у машинским халама.

Грађевински радови
Пројектом су предвиђени грађевински радови који прате реконструкцију спирале и сифона на прилагођавању секундарних бетона.

4. Услови за коришћење вода, пројектовање објекта, радова

4.1. Предложени водни услови за израду техничке документације

Пројекат реконструкције ХЕ Врла 2 са пратећим објектима треба урадити у свему према техничким прописима, стандардима и нормативима за ову врсту радова, у складу са Законом о просторном плану РС („Службени гласник РС“, бр.88/2010), Законом о водама („Службени гласник РС“ бр.30/10, 93/12, 101/16 и 95/18), Законом о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр.132/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. Закон и 9/20) и усагласити са планском документацијом, пре свега са:

- Водопривредном основом Републике Србије;
- Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034.године ("Службени гласник РС", број 3/2017);
- Општим планом за одбрану од поплава за период од 2019. до 2024.године (Уредба о утврђивању општег плана објављена је у „Службеном гласнику РС“, број 19/2019);
- Оперативним планом за одбрану од поплава и техничком документацијом за одбрану од поплава.

Пројектну документацију треба урадити уз поштовање следећих општих услова за пројектовање:

- Да се захваћена вода после искоришћења енергије (проласка кроз турбину) врати у водоток, и то неумањена.
- Да се не спречава коришћење воде за потребе других корисника, посебно за водоснабдевање.
- Да се не умањи степен заштите од штетног дејства воде у зони објекта.
- Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине.
- Сви хидротехнички објекти који се пројектују морају бити димензионисани тако да испуњавају статичку и филтрациону стабилност за граничне услове промене нивоа у реци, уз услов максималног коришћења расположивог енергетског потенцијала.
- Сходно чл.81 Закона о водама, низводно од водозахвата ХЕ „Врла 2“ мора да се обезбеди минимални одрживи протицај у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току. Узимајући у обзир карактер и хидролошки режим реке Врле, **минимални одрживи протицај низводно од водозахвата требало би да износи 10% средњег протока најмање 0,070m^3/s.**
- Објекат машинске хале и пратећих објеката мора бити ван утицаја великих вода реке, ранга $Q_{1\%}$. У том смислу у пројекту за грађевинску дозволу треба приказати карактеристичне попречне и подужни протицајни профил реке. На попречним профилима уцртати линије нивоа великих, малих и средњих вода. На подужном пресеку приказати коте терена и дна рова, стационажу, растојања и падове и уцртати линије нивоа великих вода, нивоа малих и средњих вода.

- За димензионисање објеката за заштиту приобаља меродавна је педесетогодишња велика вода за пољопривредне површине и стогодишња велика вода за насеља и инфраструктурне објекте.
- Треба предвидети заштиту дела природног речног корита (дно и обале) узводно и низводно од преграде, у неопходној дужини, од утицаја ерозије која може изазвати оштећења, изградњом заштитних објеката (консолидациони прагови, осигурање косина и дна речног корита).
- У случајевима прекида рада електране, пројектом предвидети мерење квалитета испуштене воде из доводног канала и мере довођења квалитета испуштене воде до нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине реципијента, сходно члану 98. Закона о водама.
- За одвод воде из турбине до корита реке, пројектовати одводни турбински канал, водећи рачуна о обезбеђењу стабилности обале у смислу заштите од ерозије на месту излива у корито реке.
- Уколико постоји било каква употреба нафте и њених деривата, предвидети све мере заштите да не дође до загађења водотока.

4.2. Ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и изградњом МХЕ „Врла 2“

- Да корисник хидроелектране поштује Оперативни план одбране од поплава (чл.55 Закона о водама) и да у случају наиласка поплавног таласа усклади рад хидроелектране са Одлукама и саветима Општинског штаба за елементарне непогоде и Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Мораве.

- Пре издавања водне дозволе Инвеститор је дужан да регулише обавезе по основу накнада за коришћење водног добра (члан 155. Закона о водама).

4.3. Посебни услови

- Водне услове Инвеститор ће добити у складу са Законом о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 11/16, 95/18 и 95/18-др. Закон) од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке Дирекције за воде, у поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем.

4.4. Достављена следећа документација:

1.Идејно решење 0 – главна свеска „реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II: ХЕ Врла 2“. Број техничке документације: 23005-1-IDR-II-00 у Београду од априла 2024.године;
2.Идејно решење 4 – пројекат електроенергетских инсталација „реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II: ХЕ Врла 2“. Број техничке документације: 23005-1-IDR-II-04-01 у Београду од априла 2024.године;
3. Идејно решење 6 – пројекат машинских инсталација „реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат II: ХЕ Врла 2“. Број техничке документације: 23005-1-IDR-II-06-01 у Београду од априла 2024.године;
4.Копија катастарског плана издата од стране Републичког геодетског завода, служба за катастар непокретности Сурдулица. Број техничке документације: 952-04-071-9509/2024 од 14.05.2024.године;
5.Копија катастарског плана водова издата од стране Сектора за катастар непокретности - Одељење за катастар водова Врање, број техничке документације: 956-308-11985/2024 од 14.05.2024.године;
6.Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана од 02.04.2024.године, урађен од стране Института за водопривреду „Јарослав Черни“;
7.Информација о локацији за к.п. број: 3409 и 3410 КО Битврђа, општина Сурдулица, издата од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, бр. ROP-MSGI-

10141-LOCH-2/2024, заводни број: 001294411 2024 14810 005 001 000 001 од 13.05.2024.године.

На основу чл.14, према намени водни објекат припада под 4. - коришћење вода, објектима за производњу хидроелектричне енергије, чл.18.ст.1,тач.3. Објекат припада типу 4 хидроелектрана, снаге преко 10MW у складу са чл.117. На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

На основу достављене документације од стране подносиоца захтева и инвеститора, као и увидом на терену стручна служба ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш дала је Мишљење као у диспозитиву.

Доставити:

- подносиоцу захтева
- архиви

За ЈВП „Србијаводе“ Београд
руководилац ВПЦ „Морава“ – Ниш

Драгана Симић, дипл. правник

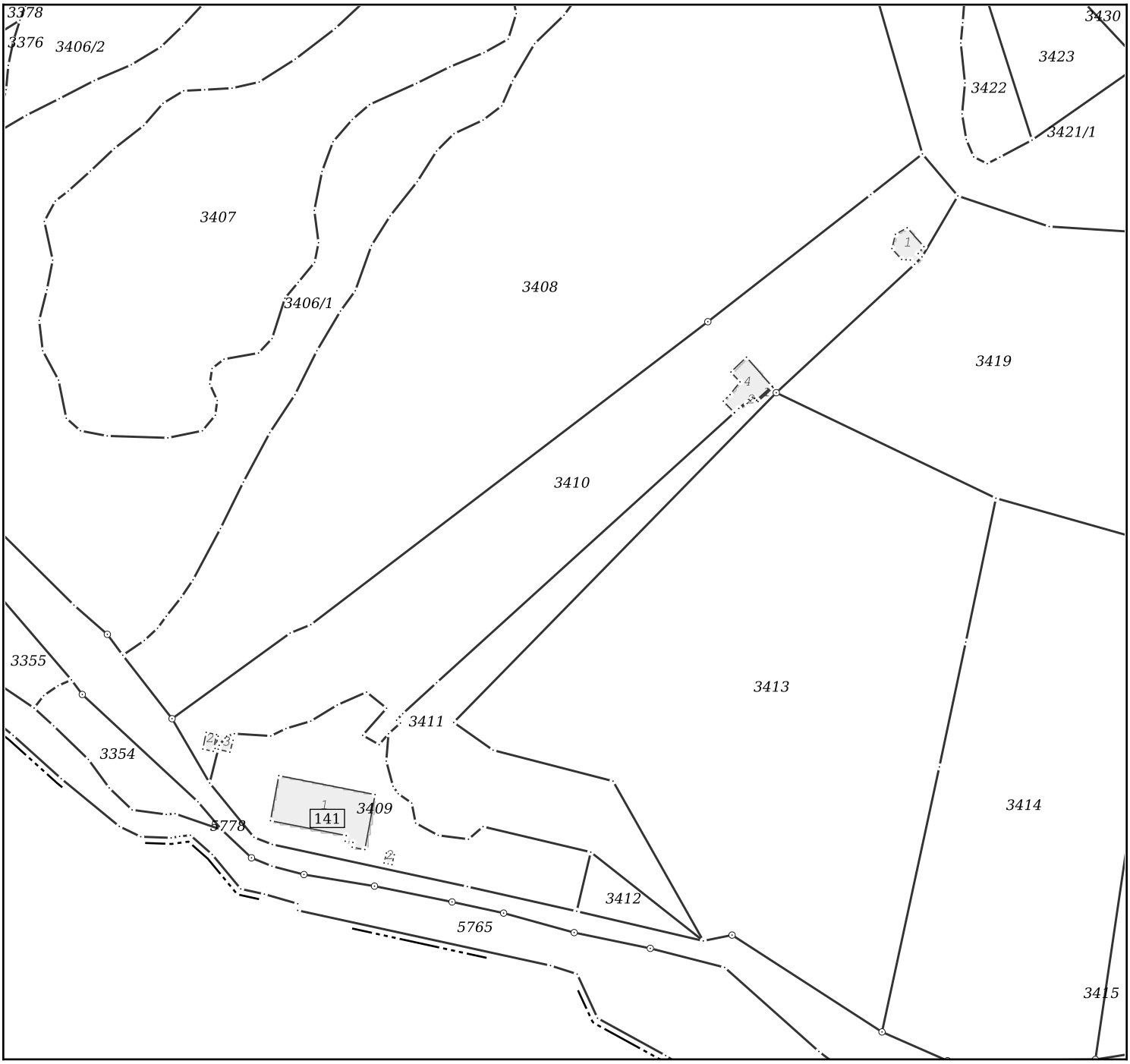
Dragana Simić 200026014
Digitally signed by Dragana Simić 200026014
Date: 2024.05.31 08:21:33 +02'00'

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Служба за катастар непокретности Сурдулица
Томе Ивановића 4
Број: 952-04-071-9509/2024
КО: Битврђа

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

Катастарска парцела број:
3409, 3410

Размера штампе: 1:2000



Датум и време издавања:
14.05.2024 године у 09:21

Овлашћено лице:
М.П. ЗОРАН ИВАНОВ
007813517 Sign
Digitally signed by ЗОРАН ИВАНОВ 007813517 Sign
Date: 2024.05.15 14:42:00 +02'00'

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
12.06.2024. 12:21:47

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 001677286 2024 14843 001 001 325 024
Датум: 12.06.2024. год.
Б е о г р а д

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 93/2012, 101/2016 и 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Службени гласник РС" бр. 79/05, 101/07 и 95/10), члана 5. Закона о министарствима ("Сл. гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022), Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013–УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС, 132/2014 , 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Уредбе о локацијским условима ("Сл.гласник РС" бр 87/2023), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр 96/2023), Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", број 96/2023) и Упутства о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по поднетој документацији Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у име АД Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директорке Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 001828997 2024, од 04.06.2024. године, доноси

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат II: ХЕ Врла 2, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица.
2. Водни услови су евидентирани у Уписник водних услова за водно подручје Морава, под редним бројем 571. од 12.06.2024. године;
3. Техничком документацијом урађеном у складу са прописима који уређују израду пројеката, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

3.1. Техничку документацију урадити на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде и осталим законима, прописима, мишљењима и нормативима за ову врсту објеката. Потребно је дати техничко решење којим се неће, без обзира на фазност и динамику изградње, негативно утицати на режим вода. На техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

3.2. Техничку документацију урадити у складу са урбанистичком и планском документацијом. Уколико се утврде виши интереси садржани у планским документима за управљање водама, неопходно је прилагодити се њима у складу са прописима и водним актима;

3.3. Приликом израде техничке документације водити рачуна о посредном или непосредном утицају на водотоке, на планиране и већ изграђене водне објекте (водна акта и техничка документација за хидротехничко уређење и хидротехничке објекте на предметном подручју) на предметној локацији акумулације "Власинско језеро" и др., на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту од штетног дејства вода, заштиту вода од загађивања, као и о актуелном режиму површинских и подземних вода;

3.4. Предметне објекте овог идејног решења у склопу Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије, ускладити са планском документацијом и издатим водним актима за услове, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", који би представљали фукционалну целину чиме се одређује и њен статус, могућност надзора и управљање хидромеханичком опремом од стране корисника бране и акумулације;

3.5. Подносилац захтева је у обавези да реши имовинско-правне односе, на предметним катастарским парцелама у зони извођења радова и зони непосредног простирања њиховог утицаја, а водно земљиште приведе планираној намени у складу важећим планским документом. Обавеза подносиоца захтева је да са надлежним јавним водопривредним предузећем реши односе коришћења водног земљишта на локацији преграда, захвата и осталих објеката, као и расподеле коришћења вода. Потребан степен заштите, критеријуме, радове и мере усагласити са Стратегијом управљања водама на територији Србије;

3.6. Приликом израде техничке документације водити рачуна о постојећем режиму површинских и подземних вода. Неопходно је усагласити планиране потребе са Просторним планом Републике Србије („Сл. гласник РС“, број 88/2010) и Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл. гласник РС“, број 3/2017). Посебно обратити пажњу када је у питању заштита вода као и уређење и коришћење вода и заштита од вода;

3.7. За потребе израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ, на основу претходних радова и одговарајућих подлога, усвојеног степена заштите, постојеће документације и водних аката, извршити све потребне анализе и прорачуне и усвојити таква техничка решења, која ће бити оптимална у техничком, економском и функционалном смислу;

3.8. Техничком документацијом предвидети мере које ће спречити да реконструкција производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ (Врла 2) угрози безбедност постојећих објеката и опреме Власинског хидросистема. Планирани објекти у току извођења радова и експлоатације не смеју угрозити режим и квалитет вода низводно, већ у складу са постојећом планском и пројектном документацијом, морају унапредити постојећи режим вода и остварити режим коришћења вода, заштите вода, заштите од великих вода, оплемењивање малих вода, обезбеђивање одрживог протока и др.;

3.9. Техничком документацијом потребно је дефинисати водни биланс за низводне кориснике и вредност минималног одрживог протока, усклађене са стратешким и планским документима; режим управљања акумулацијом; мере и радове на антиерозионој заштити гравитирајућег слива; техничко решење које у техничко-економском смислу представља најбоље решење; техничко решење реконструкције агрегата и пратеће опреме водећи рачуна о постојећем режиму површинских вода, као и ситуациони положај у односу на постојеће и планиране водне објекте;

3.10. Техничком документацијом предвидети утицај додатног захватања вода на низводне кориснике и предложити одговарајуће мере понашања у екстремним случајевима (сушни период, поплаве...), имајући у виду да опште коришћење вода има приоритет над посебним коришћењем, као и утицај на узводне објекте;

3.11. Хидролошке податке усвојити из водних аката и техничке документације за постојећу брану са акумулацијом и ХЕ "Врла 2", као и након извршене актуелизације хидролошких подлога и других расположивих података од Републичког

хидрометеорлошког завода Србије, податке добијене на основу осматрања на предметном објекту и од јавног водопривредног предузећа, на основу истих извршити хидрауличке прорачуне свих планираних објеката, и ускладити са режимом управљања и потребама које су приоритет у складу са Законом о водама;

3.12. Дати графичке прилоге у подужном и попречном пресеку из којих се може сагледати утицај режима вода и леда на објекте и објеката на режим вода и леда;

3.13. На предметном подручју извршити анализу утицаја великих вода на објекте. У случају угрожености, у даљој разради техничке документације предвидети допунске објекте и мере за заштиту објеката од великих вода и бујица. Објекат машинске хале и пратећих објеката мора бити ван утицаја великих вода реке, ранга $Q_{1\%}$. У том смислу у пројекту за грађевинску дозволу треба приказати карактеристичне попречне и подужне протицајне профиле реке. На попречним профилима уцртати линије нивоа великих, малих и средњих вода. На подужном пресеку приказати коте терена и дна рова, стационажу, растојања и падове и уцртати линије нивоа великих вода, нивоа малих и средњих вода;

3.14. За димензионисање објеката за заштиту приобаља меродавна је педесетогодишња велика вода за пољопривредне површине и стогодишња велика вода за насеља и инфраструктурне објекте. Потребно је предвидети заштиту дела природног речног корита (дно и обале) узводно и низводно од преграде, у неопходној дужини, од утицаја ерозије која може изазвати оштећења, изградњом заштитних објеката (консолидациони прагови, осигурање косина и дна речног корита);

3.15. Избор техничких решења планираних радова и објеката/опреме прилагодити будућој намени предметне локације. Неопходно је пројектом дефинисати техничке услове извођења радова и посебно техничке услове за радове који могу трајно утицати на режим површинских вода и водних објеката;

3.16. Техничком документацијом приказати утицај реконструкције производних агрегата и пратеће опреме и превидети адекватне мере како би се очувао режим вода и неутралисали неповољни утицаји на околину и постојеће објекте;

3.17. Уколико након спроведених анализа има индиција да су могуће појаве дубинске и бочне ерозије у зони објеката на предметној локацији, предвидети решења којима ће се осигурати поменути објекти и стабилизовати речно дно узводно и низводно од објеката на режим вода. За одвод воде из турбине до корита реке, пројектовати одводни турбински канал, водећи рачуна о обезбеђењу стабилности обале у смислу заштите од ерозије на месту излива у корито реке;

3.18. Предвидети да се рад ХЕ усклади са начином одбране од поплава и то предвидети у Оперативном плану за одбрану од поплава за све објекте у саставу ХЕ. Потребно је да корисник хидроелектране поштује Оперативни план одбране од поплава, у складу са одредбама Закона о водама, и да у случају наиласка поплавног таласа усклади рад хидроелектране са Одлукама и саветима Општинског штаба за елементарне непогоде и Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Мораве;

3.19. Предвидети обезбеђење минималног одрживог протока у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току, низводно од хидроелектране у складу са прописима у водопривреди и подацима датим у мишљењу надлежног јавног водопривредног предузећа;

3.20. Техничком документацијом предвидети начин изградње и експлоатације објеката да не би дошло до утицаја на водне објекте у функцији снабдевања водом насеља, за наводњавање и др., као и да не би дошло до загађења водотока опасним и штетним материјама, нафтом и њеним дериватима и др.. Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине;

3.21. Захваћена вода за рад реконструисних агрегата постојеће ХЕ после проласка кроз турбине и искоришћења енергије треба да се врати у водоток и то неумањена. Сви хидротехнички објекти који се пројектују морају бити димензионисани тако да испуњавају статичку и филтрациону стабилност за граничне услове промене нивоа у реци, уз услов максималног коришћења расположивог енергетског потенцијала;

3.22. Предвидети уградњу мерних уређаја за регистровање захваћених и испуштених вода за потребе рада реконструисаних агрегата;

3.23. Техничком документацијом предвидети начин и услове управљања хидромехиничком опремом и мере контроле истих;

3.24. Техничком документацијом предвидети да се у случају прекида рада електране, пре испуштања воде из испусног канала у водоток, изврши испитивање квалитета воде од стране овлашћеног правног лица и обезбедии да испуштене воде не нарушавају стандарде квалитета животне средине реципијента;

3.25. Све санитарне отпадне воде и чврсти отпад који се може јавити на градилишту, неопходно је сакупити у посебне водонепропусне септичке јаме које ће се празнити од стране надлежног јавног комуналног предузећа и мобилне контејнере. Капацитет планираних јама, контејнера и др. неопходно је дефинисати према броју сталних и привремених радника. Чишћење, одвожење и место депоновања прикупљеног отпадног матетријала неопходно је дефинисати са надлежним јавним комуналним предузећем;

3.26. Атмосферске воде се могу упуштати у реципијент ако су претходно третиране ради отклањања наноса, муља, масти, уља, нафтних деривата, пливајућих материја, у складу са прописима у водопривреди;

3.27. Забрањено је испуштање непречишћених отпадних вода у водоток и у подземне воде, а у подземне воде је забрањено директно или индиретно уношење загађујућих материја, у складу са чл. 8. Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/2012). Привремено чување опасног отпада обезбедити на начин да се обезбеди заштита подземних и површинских вода од евентуалног загађивања, у адекватној амбалажи уз периодичну контролу одговорног лица и вођење евиденције и након категоризације предати овлашћеном оператеру на третман и збрињавање у складу са прописима;

3.28. Техничком документацијом предвидети одговарајућу технологију извођења радова, која мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења водних објеката у току извођења радова. Евентуална оштећења водних објеката која настану приликом изградње, несагледавања свих проблема или некомплетних решења, као и услед поремећаја у режиму воде, морају се отклонити о трошку инвеститора;

3.29. Све будуће радове уклопити у постојеће (затечене) објекте, а по потреби предвидети и реконструкције истих. Технологија мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења водних објеката у току извођења радова;

3.30. Приликом израде техничке документације, неопходно је придржавати се Забрана и ограничења прописаних одредбама Закона о водама. За све планиране активности током изградње, мора се предвитети адекватно техничко решење у циљу спречавања негативних утицаја на водни режим;

3.31. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања ремећења режима вода. У техничкој документацији – Пројекту за грађевинску дозволу и извођење (ПГД и ПЗИ) на основу прорачуна и усвојених техничких решења дати потребне текстуалне, нумеричке и графичке интерпретације и детаље са доказницима о испуњености прописаних водних услова;

3.32. Подаци, ограничења и услови дати у Мишљењима ЈВП „Србијаводе“, Републичког хидрометеоролошког завода Србије и Агенције за заштиту животну средине, саставни су део ових водних услова који се морају узети у обзир приликом израде техничке документације;

3.33. У свему осталом придржавати се услова у диспозитиву и образложењу Решења о издавању водне дозволе којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких

хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"), у оквиру ког се планира предметна реконструкција производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат II: ХЕ Врла 2;

3.34. Да се по завршетку израде техничке документације, подносилац захтева обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности на техничку документацију која представља техничку целину (фазно или интегрално), а после реконструкције агрегата и пратеће опреме на ХЕ Врла 2 и др., потребно је да се подносилац захтева обрати захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Београд, Немањина 22-26, у име АД Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13 (ПИБ 103920327, матични број: 20053658), поднело је документацију без захтева, од 16.05.2024. године, за добијање водних услова у поступку припреме и израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат II: ХЕ Врла 2, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица.

Уз захтев је поднета следећа документација:

- Копија катастарског плана Р1:2000, КО Битврђа, општина Сурдулица, од Републичког геодетског завода, Службе за катастар непокретности Сурдулица, број: 952-04-071-9509/2024 од 14.05.2024. године;

- Копија катастарског плана водова Р1:2500, општина Сурдулица, од Републичког геодетског завода, Сектора за катастар непокретности - Одељења за катастар водова Врање, број: 956-308-11985/2024 од 14.05.2024. године;

- Информација о локацији за к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, територија општине Сурдулица, територија општине Сурдулица, издата од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број: 001294411 2024 14810 005 001 000 001 од 13.05.2024. године, Београд;

- Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана: ХЕ "Врла 1", ХЕ "Врла 2", ХЕ "Врла 3" и ХЕ "Врла 4", урађено од Института за водопривреду "Јарослав Черни", у Београду 2023. године;

- Идејно решење (0-Главна свеска, број техничке документације: 23005_1-IDR-II-00; 4-Пројекат електроенергетских инсталација, број дела пројекта: 23005_1-IDR-II-04-01; 6-Пројекат машинских инсталација, број дела пројекта: 23005_1-IDR-II-06-01) реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране, Објекат II: ХЕ Врла 2, на катастарским парцелама бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, урађено од пројектанта: Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., Београд, у Београду, марта и априла 2024. године;

- Решење о издавању водне дозволе којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"), од Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број: 325-04-232/2023-07 од 07.08.2023. године;

- Мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације у поступку издавања водних услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске Хидроелектране ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, од ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава" Ниш, број: 5521/1 од 31.05.2024. године;

- Мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске Хидроелектране ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, од РХМЗ Београд, број: 922-1-92/2024 од 27. мај 2024. године;

- Мишљење за издавање водних услова у поступку израде техничке документације за израду техничке документације услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске Хидроелектране ХЕ „Врла 2“, на к.п. бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, од Министарства заштите животне средине, "Агенције за заштиту животне средине", број: 325-05-00001/188/2024-02 од 28.05.2024. године.

На основу приложене документације констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву решења, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016 и 95/2018). Објекат припада типу 4: хидроелектрана снаге преко 10MW, у складу са чл. 117. На основу чл. 14. према намени водни објекат је припада под 4-коришћење вода, објектима за производњу електричне енергије, чл. 18. ст. 1. тач. 3. На основу чл 43. у смислу водне делатности у питању је уређење и коришћење вода, односно посебно коришћење вода, у складу са чл. 68.

Најближи водоток је река Врла и Битврђанска река, послив Јужнна Морава, водно подручје Морава, према чл. 27. Закона о водама, Одлуци о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" бр. 75/2010) и Правилнику о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр. 54/2011). Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда ("Сл. гласник РС" бр. 83/2010), Битврђанска река је сврстана у водотоке другог реда, док је рек Врла сврстана под 2. остали водотоци, 1) природни водотоци – водоток првог реда. Предметни објекти се налазе на подручју водне јединице број 40, "Јужнна Морава – Врање", према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница, ("Службени гласник РС", бр. 8/2018).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“ број 72/23), дата је дужина, категорија и шифра водног тела, водотока, односно предметна локација је на следећем подручју, под редним бројем 365; водно тело: Врла од ушћа Глоцке до ушћа Градске реке; категорија водног тела: река; L = 4.3 km; шифра водног тела: VRL_3.

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Плана управљања водама (Уредба Владе РС – „Сл. гласник РС број 33/2023 од 26.04.2023. године документ доступан на интернет страници РДВ), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 24/2014);
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011);
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 72/23);
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Сл. гласник РС", бр. 67/2011);
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016).

Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме граничних вредности емисије за одређене групе загађујућих супстанци, према Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 67/11, 48/12 и 1/16). Пречишћавањем зауљених отпадних вода обезбедити такав квалитет ефлуента, који мора бити у складу са

Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, број 67/11, 48/12 и 1/16) прописаним у Прилог 2, Глава II. Друге отпадне воде, Одељак 4. Граничне вредности емисије отпадних вода које садрже минерална уља, Табела 4.1. Граничне вредности емисије на месту испуштања у површинске воде. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и њихов утицај на реципијент и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр. 18/2024). Класификацију и категоризацију отпада чија се обрада планира, вршити у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, број 36/09, 88/10 и 14/16) и са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, број 56/10).

Такође, сходно одредбама Закона о водама, забрањено је у циљу заштите површинских и подземних вода:

- уношење у површинске воде отпадних вода које садрже хазардне и загађујуће супстанце изнад прописаних граничних вредности емисије које могу довести до погоршања тренутног стања;
- уношење свих хазардних супстанци у подземне воде;
- уношење осталих загађујућих супстанци у подземне воде у мери у којој узрокују погоршање или значајне и сталне узлазне трендове концентрација загађујућих супстанци у подземним водама;
- испуштање отпадне воде у стајаће воде, ако је та вода у контакту са подземном водом, која може проузроковати угрожавање доброг еколошког или хемијског статуса стајаће воде;
- испуштање прекомерно термички загађене воде;
- одлагање у воде муља, обрађеног или необрађеног, из постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода;
- остављање у кориту за велику воду природних и вештачких водотока и језера, као и на другом земљишту, материјала који могу загадити воде;
- прање возила, машина, опреме и уређаја у површинским водама и на водном земљишту.

Коришћење водних снага за производњу електричне енергије врши се у складу са водном дозволом или по основу концесије, сходно уговору којим се уређује концесија, у складу са чл. 84. Закона о водама. Од овог Министарства, Републичке дирекције за воде, донето је Решење о издавању водне дозволе, број: 325-04-232/2023-07 од 07.08.2023. године, којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"). Наведеним решењем је задат услов у диспозитиву да се у кориту реке Власине низводно од бране „Власине", првом насељеном месту, Црна Трава, обезбеди миннмални одрживи проток у количинама од 0,073 m^3/s, да се низводно од бране „Врла 2" обезбеди минимално одрживи проток у количинама од 0,052 m^3/s, да се у кориту реке Врле низводно од захвата ХЕ „Врла 3" обезбедн иинимални одрживи проток у калнчинн од 0,070 m^3/s, да се у кориту Масуричке реке низводно од захвата за ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,050 m^3/s и да се у кориту реке Масурице низводно од захвата ХЕ „Врла 4" обезбеди минимални одрживи проток у количнни од 0,074 m^3/s. При изради предметне техничке документације, потребно је придржавати се и услова датих у диспозитиву и образложењу наведене водне дозволе. Сходно претходно наведеном, дати су услови у дипозитиву овог акта, број 3.3., 3.4., 3.7., 3.11., 3.33. и др..

ХЕ Врла 2 се налази у кориту реке Врле на надморској висини од 710m – кота машинске сале. ХЕ Врла 2 за свој рад користи воду из акумулационог језера формираног изградњом насуте бране висине 23m и дужине 80m, у кориту реке Врле на око 300m низводно од машинске зграде ХЕ Врла 1, а такође и из реке Битврће која се улива у

доводни тунел. Запремина акумулације ХЕ Врла 2 је 100 хиљада кубних метара, и служи за дневно изравњавање вода. Максимална кота акумулације је 868,00m. Вода се од акумулације до турбина у машинској згради ХЕ Врла 2 доводи преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода. Након проласка кроз турбину вода се каналом дужине од свега неколико метара уводи у вертикални шахт којим почиње акумулација ХЕ Врла 3. Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75m укупне дужине око 3560m. При крају тунела под притиском налази се укопан цилиндрични водостан пречника 5,0m и висине 32,5m.

У машинској згради су смештена два вертикална агрегата са франсис турбинама, команда електране, РП 10kV и монтажни простор са приручном радионицом. На платоу поред електране смештена су два блок ТР 110kV (по један за сваки агрегат) и разводно постројење 110kV. Инсталисани проток кроз турбину I-фазе (2А) је 8m^3/s, а кроз турбину II-фазе (2Б) је 10m^3/s. Снага агрегата I-фазе је 10,7 MW а агрегата II-фазе 13,3 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 2 износи 24 MW. ХЕ Врла 2 поред вода које добија проласком кроз турбине ХЕ Врла 1, добија и просечно око 15,3 милиона кубика воде годишње из тока река Врле, Градске и Битврђе., а бруто пад је 158,0m.

Предмет реконструкције су производни агрегати, пратећи и помоћни електромашински системи агрегата и електране и хидромеханичка опрема на објекту ХЕ Врла 2. Основни циљ реконструкције је да се обезбеди поуздан и сигуран рад хидроелектране у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Поред тога, реконструкцијом су постигнути и следећи позитивни ефекти:

- Повећава се инсталисана снага ХЕ за око 8 MW, на основу повећања протока кроз агрегате прве фазе (са 8 на 9,5 m^3/s) и друге фазе (са 10 на 10,5 m^3/s), и на основу повећања степена корисности које износу у просеку 3%-5% код агрегата I фазе и 1%-3% код агрегата II-фазе, за опсег протока од минималног до максималног,
- Смањује се могућност за загађење животне средине.

Реконструкцијом је обухваћена следећа машинска опрема: Франсис турбине, турбински регулатори, систем хлађења агрегата, систем ваздуха ниског притиска, хидромеханичка опрема доводних и одводних органа.

Реконструкцијом је обухваћена следећа електро опрема: генератори, систем побуде генератора, опрема генераторског напона, сопствена потрошња електране, систем електричних заштита, систем управљања агрегатима и електранама, системи трајног праћења стања агрегата и опрема за мерење хидрауличких величина.

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре издало је Информацију о локацији за катастарске парцеле бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, на територији општине Сурдулица, на којима подносилац захтева “Електропривреда Србије“ а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 2“, у складу са Усклађеним Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2012 и 11/2023).

Мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава", Ниш, је у прилогу аката и истим су предложени услови који су прихваћени. У Мишљењу јавног водопривредног предузећа, на основу обиласка предметне локације и планске и пројектне документације која је достављена, дати су општи подаци, хидрографски подаци, основни подаци о објектима, услови за пројектовање, ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и реконструкцијом производних агрегата и опреме. Такође, Мишљењем је задат услов за коришћење вода, сходно чл. 81. Закона о водама, да се низводно од водозахвата хидроелектране мора обезбедити минимални одрживи протицај у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току. Узимајући у обзир карактер и хидролошки режим реке Врле, минимални одрживи протицај низводно од водозахвата требало би да износи најмање 0,070 m^3/s.

Мишљењем РХМЗ констатовано је да је је пројектну документацију потребно ускладити са водопривредним/водним актима и техничком документацијом за постојећу акумулацију "Власинско језеро", постојеће хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предметном подручју.

Мишљење Агенције за заштиту животне средине је усвојено, са датим општим подацима, подацима од значаја за издавање водних услова и другим карактеристичним подацима. Мишљењем су дати подаци квалитета вода који се односе на реку Врла: низводни профил Владичин Хан, водно тело VRL_1_A, док подаци о квалитету водотока на профилу корисника и на узводном профилу нису обухваћени програмом мониторинга. Закључком Мишљења Агенције за заштиту животне средине је констатовано да пројектном документацијом треба предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/12) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 24/14).

У складу са подацима и предлозима достављеним у мишљењима ЈВП "Србијаводе", РХМ Завода Србије, који су прихваћени и уграђени у диспозитив овог акта, потребно је димензионисати предметне објекте у складу са одредбама Закона о просторном плану Србије ("Сл. гласик РС", бр. 88/2010) и Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Службени гласник РС”, број 3/17) и према условима утврђеним Општим и Оперативним плановима одбране од поплава на посматраном подручју, и др.. У складу са већ поменутим предлозима, потребно је усвојити решења која ће омогућити пројектовани режим вода у свим поменутим објектима без ремећења режима вода, а такође и без могућих штета по становништво, животиње, имовину и животну средину.

Сагласно условима из диспозитива акта, бр.: 1., 2. и 3. техничка документација треба да буде на нивоу пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Стратегије управљања водама на територији Републике Србије ("Сл. гласник РС", број 3/2017), Закона о планирању и изградњи, као и са планском и техничком документацијом уз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

-технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,..),

-техничко решење за објекте и активности од преграђивања водотока, захватања вода, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, дефинисање простирања и утицаја успора, мере за заштиту од утицаја успора и великих вода, дефинисање места за мерење количина захваћених вода и испуштених вода као и места за узорковање вода итд..

Такође, уколико се јаве виши интереси водопривреде, неопходно је прилагодити се њима, у складу са чл.70. Закона о водама.

Техничку документацију урадити придржавајући се следећих принципа тако да се: омогући враћање воде у водоток или друге површинске воде, после искоришћења енергије; не умањи постојећи обим и не спречава коришћење воде за снабдевање становништва и других корисника водом за пиће, наводњавање и друге намене; не умањи степен заштите од штетног дејства вода и не отежава спровођење мера те заштите; не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине и др..

Водни услов из тч. 1 диспозитива овог акта, дат је по основу одредаба чл. 114., чл. 115., чл. 117. ст. 1. тч. 4. и чл. 118. ст. 1. Закона о водама (ЗОВ). Водни услов под тч. 2. диспозитива дат је по основу одредаба чл. 130. ст. 7. ЗОВ, односно Правилника о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл. гласник РС", бр. 86/10). Условима број 3.7.-3.33., дати су сагласно чл. 4-10, чл. 13-17, чл. 44-62. чл. 76.-77., чл. 81., чл. 92; чл. 93; чл. 97; чл. 98. - чл. 100., чл. 101., чл. 103. и 133., чл. 154. – 168. Закона о водама, којима је

регулисано уређење и коришћење вода, заштита вода од загађивања и обавеза предузимања мера у случају непосредне опасности од загађивања, као и забране и ограничења која се односе на очувања и одржавања водних тела површинских и подземних вода и заштитних и других водних објеката, спречавања погоршања водног режима, обезбеђења пролаза великих вода и спровођења одбране од поплава, као и заштите животне средине и забране и ограничења, права и обавезе власника и предузимање мера корисника водног земљишта и водних објеката. Услов акта број 3.11. је дефинисан сходно подацима добијеним од стране Републичког хидрометеоролошког завода. Услови број 3.10 и 3.20. диспозитива су дати сходно објектима који су планирани на водотоковима, при чему обезбедити такве услове и режим вода да се исти не ремети. Услов диспозитива број 3.18. дат је сходно одредбама чл. 52-56 као и прописима који регулишу одбрану од поплава (општи план, оперативни план,..). Минимални одрживи проток низводно од захвата је обавезан, сходно чл. 81. Закона о водама, а дат је условима број 3.9. и 3.19. и у складу са Правилником о начину и мерилима за одређивање минималног одрживог протока („Сл. гласник РС“ бр. 96./2023). Условом број 3.34. дата је обавеза инвеститору да се по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за водну дозволу ("Сл. гласник РС"бр. 72/2017, 44/2018 и 12/2022), најпре обрати надлежном јавном водопривредном предузећу ради добијања извештаја о техничкој документацији, а потом обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности у складу са чл. 119. Закона о водама, а после реконструкције агрегата и пратеће опреме и захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима у водопривреди.

Решавајући по поднетом захтеву, уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водних услова наведених у диспозитиву акта.

На основу Правилника о садржини, начину и обрасцу водне књиге („Службени гласник РС”, бр. 86/2010), овај акт је уведен у Уписник водних услова, што је дато у услову број 2.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн., 95/2018, 38/2019 - усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр., 98/2020 - усклађени дин. изн., 144/2020 и 62/2021- усклађени дин. изн.).

Прилози:
-мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ „Морава“
-мишљење РХМЗ
-мишљење Агенције за заштиту животне средине

ДОСТАВИТИ:
-Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре,
-ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава" Ниш,
-водној инспекцији,
-водној књизи,
-архиви

В.Д. ДИРЕКТОРКЕ

Маја Грбић, дипл.правница

Чувати до 2029. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 16.05.2024. год.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ

Број 8970-2

17.05.2024. године
Б Е О Г Р А Д

Обавештење у вези са израдом техничке документације за реконструкцију ХЕ „Врла 2“, доставља.

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Веза: Захтев Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024

На основу вашег захтева за инвеститора „Електропривреда Србије АД“, Београд, у складу са тачком 2. и 6. Одлуке о врстама инвестиционих објеката и просторних и урбанистичких планова од значаја за одбрану („Службени гласник РС“, број 85/15), а према приложеној документацији, обавештавамо вас да за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за „Власинске ХЕ“ – објекат II: ХЕ „Врла 2“, на кат. парцелама бр. 3409 и 3410 КО Битврђа, општина Сурдулица, нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље.

Инвеститор је у обавези да у процесу изградње примени све нормативе, критеријуме и стандарде у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др.закон 9/2020, 52/2021 и 62/2023), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

МП

НАЧЕЛНИК
потпуковник
Милош Перуничић, дипл.инж.грађ.

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:
- Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, (ЦЕОП системом) и
- а/а (актом).

Дигитално потписано
МИЛОШ ПЕРУНИЧИЋ
издавалац сертификата:
Ministarstvo odbrane i Vojska Srbije
17.05.2024. 08:44:20

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
12.06.2024. 12:22:49

Република Србија
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД
Број: 922-1-92/2024
Датум: 27. мај 2024. године
Б е о г р а д
дипл. инж. СрМ/

QI-C-018

На основу члана 118. Закона о водама („Службени гласник РС” број 30/2010, 101/2016 и др.), решавајући по захтеву Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде за мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ "Врла 2", Републички хидрометеоролошки завод издаје

М И Ш Љ Е Њ Е

1. **Општи подаци:**

1.1. Назив:	
- објекта	ХЕ "Врла 2" (реконструкција и модернизација агрегата и пратеће опреме)
- локације	КО Битврђа, општина Сурдулица

1.2. Достављена документација уз захтев број 001677286 2024 14843 001 001 325 024 од 16.05.2024. године (достављен 21.05.2024. године):
- Идејно решење планираних радова ("Енергопројект-Хидроинжењеринг", Београд, април 2024.) -Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана – ХЕ "Врла 1", ХЕ "Врла 2", ХЕ "Врла 3" и ХЕ "Врла 4" (Институт за водопривреду "Јарослав Черни", Београд, 2023.)

1.3. Хидрографски подаци:	
водоток	Врла (у контролисаном режиму течења) и вештачки водотоци система Власинских електрана
предметни профил	ХЕ "Врла 2"
слив	Јужна Морава
водно подручје	Морава

2. **Други карактеристични подаци (ограничења, обавезе и др.)**

2.1. РХМЗ је дао мишљење број 922-1-178/2017 од 09.11.2017. године на захтев Републичке дирекције за воде број 325-05-541/2017-07 од 07.11.2017. године и мишљење број 922-1-165/2021 од 05.10.2021. године на захтев Републичке дирекције за воде број 325-05-581/62/2021-07 од 27.09.2021. године, оба за исте радове. У складу са тим и у сваком случају, пројектну документацију ускладити са водопривредним/водним актима и техничком документацијом за постојећу акумулацију "Власинско језеро", постојеће хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предметном подручју.

НАПОМЕНА: У достављеној документацији је приложено Решење о издавању водне дозволе број 325-04-232/2023-07 од 07.08.2023. године за систем Власинских електрана.

ДИРЕКТОР

- подносиоцу захтева;
- архиви.

Проф. др. Југослав Николић, дипл. мет.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 001680955 2024
Датум: 16.05.2024. године
Немањина 22-26
Београд

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Београд
Немањина 22-26

ПРЕДМЕТ: Захтев за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекта II: Хе Врла 2.

У складу са вашим дописом бр. ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-4/2024 од 16.05.2024. године у којем нам се обраћате са захтевом за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекта II: Хе Врла 2, обавештавамо вас о следећем:

На основу Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **135/04, 36/09**), чл. 3. став 1. и став 2. предмет процене утицаја су пројекти који се планирају и изводе, промене технологије, реконструкције, проширење капацитета, престанак рада и уклањање пројекта **који могу имати значајан утицај на животну средину,** а немају одобрење за изградњу или се користе без употребне дозволе.

Такође, у складу са критеријумима за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину, а на основу Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **114/08**) којом су утврђени пројекти за које се обавезно израђује процена утицаја-Листа I и пројекти за које се процењује значајан или могућ утицај на животну средину-Листа II, дефинисани су пројекти за које је неопходно отпочети процедуру процене утицаја.

У предметном случају ради се о потреби спровођења процедуре процене утицаја на животну средину за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекта II: Хе Врла 2 и исти се налази на Листи II уредбе, тачка 3 - Производња енергије; подтачка 2 - Постројење за производњу енергије из хидропотенцијала, Снаге преко 2 MW.

У складу са изнетим, носилац пројекта АД „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ“, ул. Балканска 13, Београд, у обавези је да за наведени пројекат, уколико испуњава критеријуме из Листе II, покрене процедуру одлучивања о потреби процене утицаја на животну средину код надлежног органа подношењем захтева за одлучивање о потреби процене утицаја, а на основу члана 8. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник Републике Србије“ број 135/04, 36/09).

АЛЕКСАНДРА ИМШИРАГИЋ-ЂУРИЋ 010991313 Auth

Digitally signed by АЛЕКСАНДРА ИМШИРАГИЋ-ЂУРИЋ 010991313 Auth
Date: 2024.05.23 10:29:21 +02'00'

ПОМОЋНИК МИНИСТРА
По решењу о овлашћењу
бр. 001672778 2024
од 16.05.2024. год

Александра Имширагић Ђурић

Доставити:
- Наслову
- Архиви

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИФРАСТРУКТУРЕ

Предмет: **Услови**

На ваш захтев у вези са предметом **ROP-MSGI-10141-LOCH-2-HPAP-09/2024** од 16.05.2024.године који се односи на издавање локациских услова за **Реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме Власинских Хидроелектрана, Објекат II: ХЕ Врла 2“** , а у вези радова на следећим објектима**: ХИДРОЦЕНТРАЛА - Објекат бр. 1, на катастарској парцели бр. 3409, катастарска општина Битврђа, у месту Сурдулица (Хидроецентрала ХЕ Врла 2)**
- ЗГРАДА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ - Објекат бр. 4, на катастарској парцели бр. 3410, катастарска општина Битврђа, у месту Сурдулица (Горња затварачница ХЕ Врла 2) , инвеститору Електропривреда Србије а.д., Балканска 13, Београд у складу са чл. 8. 8а. 8б. 53а. и 54. Закона о планирању и изградњи РС (Сл. Гласник РС, број 72/2009, 81/2009, 24/2011, 121/2012, 132/14 и 145/14,83/2018,31/2019,37/2019,9/2020 52/2021 и 62/23), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем (Сл. Гласник РС, број 68/2019, 96/23) и Уредбе о локацијским условима (Сл. Гласник РС, број 115/2020, 87/2023) дају се:

Услови - подаци

На делу територије Општине Сурдулица ЈП Водовод не поседује инсталацију и објекте који могу бити угрожени реализацијом пројекта Реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме Власинских Хидроелектрана, Објекат II: ХЕ Врла 2

Напомена: Прилоком извођења радова на помемутом пројекту треба водити рачуна да систем не остаје без воде с обзиром да се водоснабдевање Општине Владичин Хан врши преко поменутог система тј преко воде која долази на систем Врла 4 .

ЈП „Водовод“ Владичин Хан
Број;1609/24-1654
Датум:21.05.2024 г.

ВЕСНА СТОЈКОВИЋ 04029727487 15-04029727 48715

Digitalno potpisao: ВЕСНА СТОЈКОВИЋ 0402972748715-04 02972748715
Datum: 2024.05.21 09:49:03 +02'00'

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ВОДОВОД " СУРДУЛИЦА
17530 Сурдулица ул. Српских Владара 67
Тел:017/815-148 фах: 017/815-866 е-маил: kalifer@mts.rs
шифра делатности : **3600** матични број : **07180101** ПИБ:**100948572**
текући рачуни : **160-7173-91 Banacalntesa , 205-30027-23 Комерцијална банка**

JAVNO PREDUZEĆE P.O
"V O D O V O D"
Br.1688/1 27.05.2023.god
S U R D U L I C A

Republika Srbija
MINISTARSTVO GRAĐEVINARSTVA,
SAOBRAĆAJA I INFRASTRUKTURE
Sektor za poslovno planiranje I urbanizam

Predmet: Tehnički uslovi za izdavanje uslova i podataka od značaja za izradu tehničke dokumentacije rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE-objekat II HE „Vrla 2“

Na osnovu zahteva br.**ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024 AD„Elektroprivreda“ Srbije, Beograd** u Surdulici za izdavanje uslova i podataka od značaja za izradu tehničke dokumentacije rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE-objekat II HE „Vrla 2“ u Surdulici, na kp.br.3409 i 3410 KO Bitvrđa, opština Surdulica, JP"Vodovod" Surdulica izadaje:

T E H N I Č K E U S L O V E

-Na predmetnim kat.parcelama ne postoje podzemne instalacije vodovoda i kanalizacije u nadležnosti JP“Vodovod“ Surdulica.

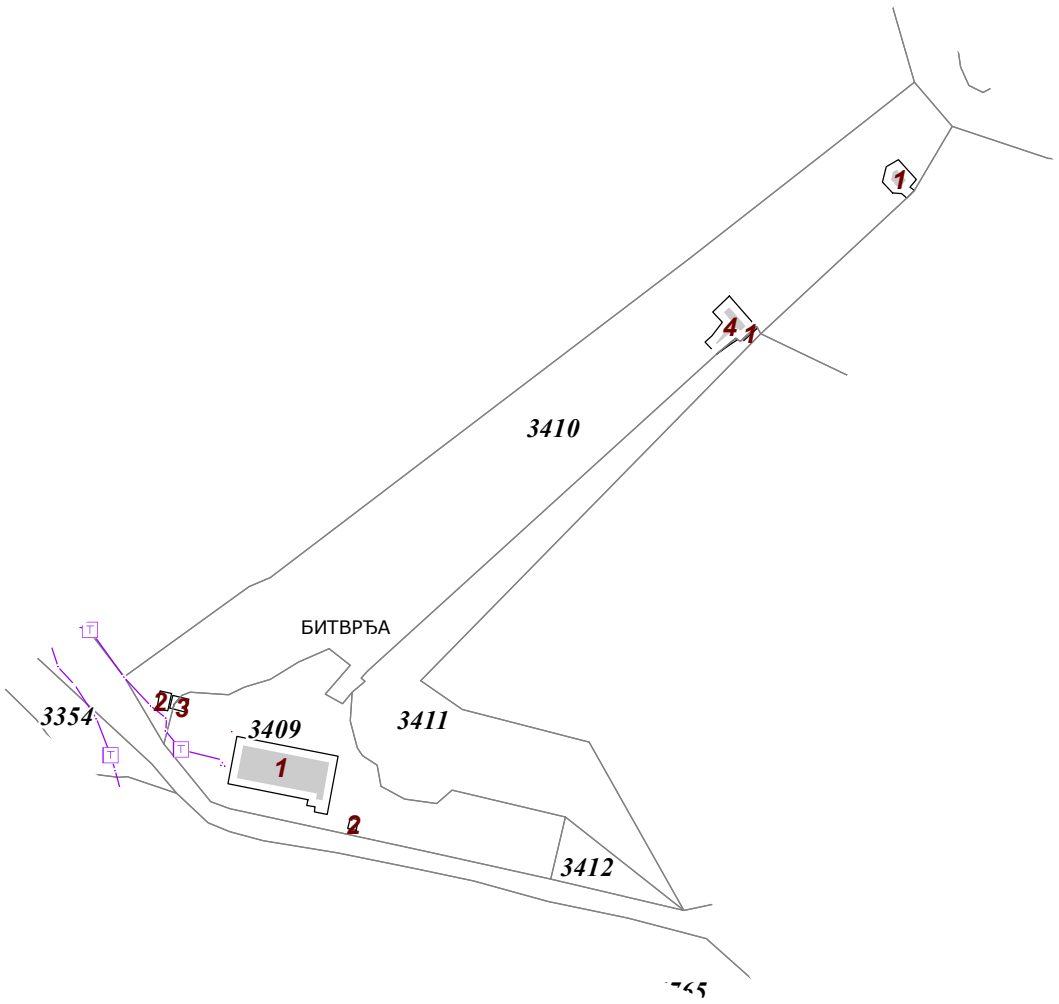
Дигитално потписано
ИЛИЋ САША
издавалац сертификата:
Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije
27.05.2024. 11:21:53

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Сектор за катастар непокретности - Одељење за катастар водова Врање
Број: 956-308-11985/2024

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ВОДОВА

Град / Општина СУРДУЛИЦА

Размера: 1:2500



Копија плана водова је верна оригиналу.
Врање
14.05.2024.године

ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ
DUŠAN ILIĆ
007021959 Sign
Digitally signed by DUŠAN ILIĆ 007021959 Sign
Date: 2024.05.14 11:55:18 +02'00'

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА
Сектор за инспекцијске послове
Одељење санитарне инспекције
Одсек за санитарни надзор Врање -
Број: 001704348 2024 11900 008 016 000 001
03.06.2024. године
ПЧИЊСКИ УПРАВНИ ОКРУГ
Врање

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ПРЕДМЕТ: Обавештење о ненадлежности

Вашим захтевом бр. ROP-MSGI-10141-LOCH-2/2024 од 16.05.2024. године, затражили сте издавање локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме на постојећој ХЕ „Врла 2“ и то:
-Хидроцентрала – Објекат бр.1, на катастарској парцели број 3409, катастарска општина Битврђа, у месту Сурдулица (Хидроцентрала ХЕ Врла 2);
-Зграда Електропривреде – Објекат бр. 4, на катастарској парцели број 3410, катастарска општина Битврђа, у месту Сурдулица (Горња затварачница ХЕ Врла 2).

На основу члана 8. Закона о санитарном надзору („Службени гласник“ РС, бр. 125/04), објекти који подлежу санитарном надзору су објекти у којима се обавља: 1)здравствена делатност; 2) делатност производње и промета животних намирница и предмета опште употребе; 3) делатност јавног снабдевања становништва водом за пиће; 4) угоститељска делатност; 5) делатност пружања услуга одржавања хигијене, неге и улепшавања лица и тела и немедицинских естетских интервенција којима се нарушава интегритет коже; 6) делатност социјалне заштите;7) васпитно-образовна делатност; 8) делатност културе, физичке културе, спорта и рекреације; 9) делатност јавног саобраћаја, и 10) други објекти одређени законом.

Сагласно свему напред наведеном, обавештавамо Вас да санитарна инспекција нема надлежност за издавање локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме на постојећој ХЕ „Врла 2“.

С поштовањем,

САНИТАРНИ ИНСПЕКТОР

Eleonora Mladenović 200066883 Digitally signed by Eleonora Mladenović 200066883 Date: 2024.06.03 11:59:49 +02'00'

Елеонора Младеновић

Дигитално потписано
Šekularac "Ranko "
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
12.04.2024. 11:26:39

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број предмета: ROP-MSGI-10601-LOC-1/2024
Заводни број: 001338248 2024 14810 005 001 000 001
Датум: 12.04.2024.
Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по службеној дужности, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 128/20 и 116/22), члана 53, а у вези са чланом 133. став 2. тачка 6. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12 – одлука УС, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 и 62/2023), Правилника о садржини информације о локацији и о садржини локацијске дозволе („Сл.гласник РС“, бр. 3/10), у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 119-01-1116/2022-02 од 12.12.2022. године, издаје:

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ

за к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица
територија општине Сурдулица

Предмет захтева: издавање информације о локацији за к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица**,** на којима подносилац захтева “Електропривреда Србије“ а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 3“.

ПЛАНИРАНА НАМЕНА:

Енергетика

Поред индустрије, окосницу привредног развоја подручја Просторног плана чини енергетика, нарочито производња електроенергије из хидроенергетског потенцијала који се ослања на ХС „Власина“ са истоименом водоакумулацијом и четири хидроелектране са компензационим базенима дуж тока реке Врле (ХЕ Врла 1, ХЕ Врла 2, **ХЕ Врла 3** и ХЕ Врла 4) укупне инсталисане снаге око 128 MW. Концепт развоја енергетике ослања се одржавању, и модернизацији постојећих објеката, као и проширење система продужавањем мреже канала ХС „Власина“.

Систем Власинских хидроелектрана – планирани концепт

На територији општине Сурдулица планира се изградња Западног система РХЕ Врла (два од четири могућа) као и евентуално надвишење бране Власина за 4,70 метара. Западни сабирни систем РХЕ Врла представља ново повећање инсталисаних капацита на паду од Власинског језера до Јужне Мораве.

За систем Власинских хидроелектрана извршена је хидролошко-енергетска анализа на нивоу предстудије: „Проширење капацитета ХЕ Власина-далекосежни план проширења“ - Енергопројект 1982, год.

Предвиђено је повезивање свих главних објеката Власинских ХЕ, путем ужета са оптичким влакнима, (OPGW) по далеководима и то: ХЕ Врла 4- Централна команда (ХЕ Врла 3)- ХЕ Врла 2- ХЕ Врла 1 и ПАП Лисина.

СМЕРНИЦЕ ЗА СПРОВОЂЕЊЕ ПЛАНА

У складу са смерницама за спровођење Просторног плана општине Сурдулица, за предметну локацију је предвиђено директно спровођење из Плана.

Ова информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе и издаје се искључиво за потребе прибављања услова за пројектовање од имаоца јавних овлашћења.

В. Д. ПОМОЋНИКА МИНИСТРА

Ранко Шекуларац

Дигитално потписано
Petrović Predrag
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
02.07.2024. 10:12:26

Република Србија

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,

САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: ROP-MSGI-10601-LOC-1/2024

Број: 001338248 2024 14810 005 001 000 001

Датум: 13.06.2024. године

Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву "Електропривреда Србије" а.д. Београд, ул. Балканска бр. 13, за издавање локацијских услова, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС", бр. 128/20, 116/22 и 92/23 – др. закон), члана 23. Закона о државној управи („Сл. гласник РС", број 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), члана 53а. и 133. став 2. тачка 6. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС", бр. 87/23), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС", бр. 96/23), у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 001600506 2024 14810 010 006 000 001 од 08.05.2024. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

I. За **реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 3",** на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, потребне

за израду идејног пројекта, у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023).

Прикључци на инфраструктуру и јавну саобраћајницу прелазе преко к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица.

Категорија објеката: Г, класификациони број: 230201, 215130

II. **ПЛАНИРАНА НАМЕНА:**

Предметне катастарске парцеле се налазе у обухвату Просторног плана општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023). На предметним парцелама налази се објекат и постројење за производњу електричне енергије - ХЕ „Врла 3“.

Енергетика

Поред индустрије, окосницу привредног развоја подручја Просторног плана чини енергетика, нарочито производња електроенергије из хидроенергетског потенцијала који се ослања на ХС „Власина“ са истоименом водоакумулацијом и четири хидроелектране са компензационим базенима дуж тока реке Врле (ХЕ Врла 1, ХЕ Врла 2, **ХЕ Врла 3** и ХЕ Врла 4) укупне инсталисане снаге око 128 MW. Концепт развоја енергетике ослања се одржавању, и модернизацији постојећих објеката, као и проширење система продужавањем мреже канала ХС „Власина“.

Систем Власинских хидроелектрана – планирани концепт

На територији општине Сурдулица планира се изградња Западног система РХЕ Врла (два од четири могућа) као и евентуално надвишење бране Власина за 4,70 метара. Западни сабирни систем РХЕ Врла представља ново повећање инсталисаних капацита на паду од Власинског језера до Јужне Мораве.

За систем Власинских хидроелектрана извршена је хидролошко-енергетска анализа на нивоу предстудије: „Проширење капацитета ХЕ Власина-далекосежни план проширења“ - Енергопројект 1982, год.

Предвиђено је повезивање свих главних објеката Власинских ХЕ, путем ужета са оптичким влакнима, (OPGW) по далеководима и то: ХЕ Врла 4- Централна команда (ХЕ Врла 3)- ХЕ Врла 2- ХЕ Врла 1 и ПАП Лисина.

Смернице за спровођење плана

У складу са смерницама за спровођење Просторног плана општине Сурдулица, за предметну локацију је предвиђено директно спровођење из Плана.

ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА:

Идејним решењем је планирана реконструкција производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 3“**,** на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица.

Основни подаци о објекту и локацији:

Објекат бр. 1 – хидроцентрала, на к.п. бр. 2396 КО Масурица

укупна површина парцела - 30644 m²

укупна БРГП надземно – 687,41 m²

индекс заузетости – 0,02 %

индекс изграђености – 2,00

спратност – $П_{-1}$+П

висина објекта – 12,20 m

Објекат бр. 1 – зграда Електропривреде на к.п. бр. 4253 КО Масурица

укупна површина парцела - 10584 m²

укупна БРГП надземно – 105,00 m²

заузетост – 1.0 %

спратност – П

висина објекта – 8,60 m

Сажети технички опис реконструкције ореме на ХЕ „Врла 3“:

Предмет реконструкције су производни агрегати, пратећи и помоћни електромашински системи агрегата и електране и хидромеханичка опрема на објекту ХЕ Врла 3.

Основни циљ реконструкције је да се обезбеди поуздан и сигуран рад хидроелектране у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Поред тога, реконструкцијом су постигнути и следећи позитивни ефекти:

- Повећава се инсталисана снага ХЕ за око 8 MW, на основу повећања протока кроз агрегате прве фазе (са 8 на 9,5 m^3/s) и друге фазе (са 10 на 10,5 m^3/s), и на основу повећања степена корисности које износу у просеку 3%-5% код агрегата I фазе и 1%-3% код агрегата II-фазе, за опсег протока од минималног до максималног,
- Смањује се могућност за загађење животне средине.

Реконструкцијом је предвиђен следећи обим радова:

Машинска опрема

Реконструкцијом је обухваћена следећа машинска опрема: Франсис турбине, турбински регулатори, систем хлађења агрегата, систем ваздуха ниског притиска, хидромеханичка опрема доводних и одводних органа.

Турбине

Пројектом је предвиђено да се постојеће турбине на ХЕ Врла 3 комплетно замене новим Францис турбинама, вертикалног извођења.

Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 6 до 10,5 m^3/s,

- степен корисности изнад 91% у највећем делу радне области,
- номинална снага турбине 16,7 MW,
- максимална снага турбине 18,2 MW.

Систем турбинске регулације

Реконструкција система турбинске регулације агрегата у ХЕ Врла 3, подразумева комплетну замену постојећих регулатора хидрауличко-механичког типа са новим регулаторима електронског типа.

Систем хлађења агрегата

Задржава се постојећи концепт хлађења агрегата што подразумева захватање воде пумпама из доње воде електране, њен транспорт цевном мрежом до потрошача (генераторски хладњаци, хладњаци уља), и одвођење од потрошача цевима у доњу воду.

Реконструкција система хлађења агрегата у ХЕ Врла 3 подразумева уградњу нове опреме што обухвата следеће: пумпе, филтере, цевну арматуру, цевну мрежу, мерну и сигнализациону опрему.

Систем ваздуха ниског притиска

Нови системи ваздуха ниског притиска имаће следећу намену:

- за кочење агрегата,
- за потребе рада пнеуматских алата.

Обим радова на систему ниског притиска у ХЕ Врла 3 обухвата следеће:

- уградњу нових компресорских агрегата вијачаног типа са мерно регулационом опремом,
- градњу нових резервоара ваздуха,
- изградњу инсталације (цевоводи, арматура, мерна опрема) за дистрибуцију ваздуха до потрошача кроз машинску зграду.

Хидромеханичка опрема доводних органа и цевоводи

Лептирасти затварачи у горњој затварачници

Реконструкција лептирастих затварача I и II-фазе у горњој затварачници ХЕ Врла 3 обухвата следеће:

- капитални ремонт делова челичне конструкције свих затварача,
- уградњу пумпноог агрегата на електромоторни погон за припрему уља под притиском на радним затварачима I-фазе,
- уградњу пумпноог агрегата на електромоторни погон за припрему уља под притиском на ремонтним затварачима I-фазе,
- уградњу редуктора на електромоторни погон, са пратећим електро орманима напајања и командовања на ремонтним затварачима I-фазе,
- капитални ремонт погона на радним и ремонтним затварачима II-фазе,
- замену постојећих засуна на опточним водовима лептирастих затварача I и II фазе са засунима на електромоторни погон, као и комплетну замену цеви.

Предтурбински затварачи - Кугласти затварачи

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећи предтурбински кугласти затварачи I и II -фазе у ХЕ Врла 3 комплетно замене новим затварачима, истих техничких карактеристика, укључујући и комплетну замену сервомотора и постојеће аутоматике за погон затварача.

Погон затварача ће бити преко сервомотора који се снабдева уљем из система турбинске регулације. У склопу замене предтурбинског затварача извршиће се и замена монтажно – демонтажне прирубнице предтурбинских затварача.

Сифонски затварач

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећи затварач ремонтује и задржи за даљу употребу. Ремонт затварача подразумева пескарење, замену заптивача и поправку оштећених делова, наношење нове антикорозивне заштите.

Цевоводи

Реконструкција цевовода I и II -фазе у ХЕ Врла 3 обухвата следеће:

- испитивања цевовода ради утврђивања стања зидова цеви и заварених спојева, и ако за тим има потребе извођење додатних ојачања,
- делимична АКЗ на оштећеним местима.

Електро опрема

Реконструкцијом је обухваћена следећа електро опрема: генератори, систем побуде генератора, опрема генераторског напона, сопствена потрошња електране, систем електричних заштита, систем управљања агрегатима и електранама, системи трајног праћења стања агрегата и опрема за мерење хидрауличких величина.

Генератори

Пројектом је предвиђена замена генератора новим следећих карактеристика:

- Називна снага: 19,25 MVA;
- Називни напон: 6,3 kV;
- Опсег регулације напона: -15% do +5%;
- Називна фреквенција: 50 Hz;
- Називни фактор снаге: 0,85ind./0,95kap.;
- Степен корисног дејства: ≥0,975;

- Називни број обртаја: усклађен са бр.обртаја турбине;

Агрегати на ХЕ Врла 3 ће и након реконструкције имати:

- Комбиновани (радијално – аксијални) лежај у горњем крсту генератора;
- Водећи (радијални) лежај у доњем крсту генератора;
- Турбински водећи лежај.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су:

- Систем за хлађење генератора;
- Систем за механичко кочење агрегата и подизање ротора;
- Опрема за мерење и надзор;
- Грејачи генератора;

- Мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења);
- Специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Систем побуде генератора

Постојећи систем побуде је статички, новије генерације и димензионисан је за могуће повећање снаге генератора од 10%, тако да су пројектом предвиђени радови на повезивању система на нове генераторе, подешавање параметара, испитивање и пуштање у погон.

Опрема генераторског напона

Пројектом је извршена провера опреме у односу на параметре нових генератора. Пројектом су предвиђени радови на замени шинских веза генератора, отпорника за уземљење звездишта на генераторима, као и мерних трансформатора на изводима и у звездишту генератора.

Сопствена потрошња електране

Развод напона 0,4kV

Пројектом је предвиђена реконструкција главног развода 0,4 kV и каблови на ХЕ Врла 3, с циљем сигурног и прописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата и помоћних погона на нивоу електране, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача на нивоу електране.

За потребе напајања нових потрошача помоћних погона агрегата је предвиђена реконструкција подразвода 0,4 kV у командним таблама агрегата и каблови на ХЕ Врла 3, с циљем сигурног и прописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача агрегата.

Извори и развод напона 220Vjss

Пројектом је предвиђена уградња нових аку батерија на ХЕ Врла 3 и у Централној команди, као и нових исправљача на ХЕ Врла 3, одговарајућег капацитета.

Систем електричних заштита

Постојећи системи електричних заштита агрегата, трансформатора, разводних постројења су нумерички, новије генерације, тако да су пројектом предвиђени радови на подешавању параметара заштитних функција, испитивање и пуштање у погон.

Систем управљања агрегатима и електранама

Постојећа опрема управљања агрегатом и електраном је савремена, тако да су пројектом предвиђени радови на повезивању нове преме агрегата за потребе сигнализације и управљања, подешавању параметара и софтвера SCADA система, испитивање и пуштање у погон.

Системи трајног праћења стања агрегата

Током замене постојећих агрегата, пројектом је предвиђена:

- инсталација опреме мониторинга вибрација агрегата,
- инсталација опреме мониторинга ваздушног зазора између ротора и статора генератора,
- инсталација опреме мониторинга парцијалних пражњења генератора,
- као и испитивање и пуштање у погон нове опреме.

Опрема за мерење хидрауличких величина

Пројектом је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина

- Мерење нивоа доње воде (иза сифона) и воде у водостану,
- Мерење протока кроз турбине 1 и 2, по методи Winter-Kenedy.

Сигнали са мерне опреме се уводе у SCADA систем на нивоу електране.

Грађевински радови

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

III. **УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ И ПРИКЉУЧЕЊЕ:**

Водоводна и канализациона мрежа:

При пројектовању и изградњи објеката у свему се придржавати услова издатих од

- ЈП „Водовод“ Сурдулица, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-9/2024 од 17.05.2024. године;
- ЈП „Водовод“ Владичин Хан, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-10/2024 од 15.05.2024. године.

IV. **ПОСЕБНИ УСЛОВИ**

Заштита природних добара:

При пројектовању и изради техничке документације за у свему се придржавати услова издатих од Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-4/2024 од 16.05.2024. године.

Информација о потрби спровођења процедуре процене утицаја изградње:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати Информације Министарства заштите животне средине, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-5/2024 од 22.04.2024. године.

Водни услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-11/2024 од 6.6.2024. године.

Санитарни услови:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења санитарне инспекције, Одсека за санитарни надзор Врање, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-6/2024 од 26.04.2024. године.

Услови заштите од пожара:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-8/2024 од 29.04.2024. године.

Услови одбране:

При пројектовању и извођењу радова у свему се придржавати услова Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-7/2024 од 25.04.2024. године.

V. **УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА**

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре је по службеној дужности, а за потребе израде локацијских услова за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 3“**,** на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, прибавило следеће услове:

- ЈП „Водовод“ Сурдулица, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-9/2024 од 17.05.2024. године;
- ЈП „Водовод“ Владичин Хан, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-10/2024 од 15.05.2024. године;
- Завода за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-4/2024 од 16.05.2024. године;
- Информација Министарства заштите животне средине, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-5/2024 од 22.04.2024. године;
- Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-11/2024 од 6.6.2024. године;
- Министарства здравља, Сектора за инспекцијске послове, Одељења санитарне инспекције, Одсека за санитарни надзор Врање, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-6/2024 од 26.04.2024. године;
- Министарства унутрашњих послова, Сектора за ванредне ситуације, Управе за превентивну заштиту од пожара и експлозија, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-8/2024 од 29.04.2024. године;
- Министарства одбране, Сектора за материјалне ресурсе, Управе за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-7/2024 од 25.04.2024. године.

Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће ХЕ „Врла 3“**,** на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., Београд.

VI. Решење о одобрењу за извођење радова издаје се инвеститору који има одговарајуће право на земљишту или објекту и који је доставио потребну техничку документацију, доказе о уплати одговарајућих такси и накнада и друге доказе у складу са прописом којим се ближе уређује поступак спровођења обједињене процедуре.

VII. Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

VIII. Ови Локацијски услови важе 2 године од дана издавања.

Поука о правном леку: На локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

В. Д. ПОМОЋНИК МИНИСТРА

Предраг Петровић

Република Србија
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ
Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија
ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-8/2024
07.4 број 217-746/24
Дана 29.04.2023. године
Ул. Устаничка бр. 64
Београд

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23), чл. 20 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 96/23), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре од 18.04.2024. године, достављеном у име Акционарско друштво „Електропривреда Србије“ Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд, у поступку издавања локацијских услова на основу захтева у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-8/2024 издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за хидроелектрану „ХЕ Врла 3“, Власинске хидроелектране (ХЕ), Објекат III, на к.п бр. 2396 и 4253, КО Масурица, у месту Сурдулица, према достављеном Идејном решењу израђеним од стране „Energoprojekt-Hidroinženjering“ a.d., Београд, ул. Булевар Михаила Пупина 12, Београд.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да је у погледу мера заштите од пожара, у фази пројектовања и реконструкције предметног објекта са свим припадајућим инсталацијама, опремом и уређајима потребно **применити мере заштите од пожара и експлозија утврђене законима, техничким прописима, стандардима и другим актима** којима је уређена област заштите од пожара, а посебно наглашавамо следеће услове:

1. Приложено идејно решење се састоји из делова који садрже конкретна техничка решења која су предмет пројеката за извођење, на које се ова Управа не изјашњава у поступку издавања услова, већ у поступку издавања сагласности на техничку документацију са аспекта предвиђених мера заштите од пожара

Издати услови у погледу мера заштите од пожара су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овој Управи у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чл. 34 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објеката за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објеката, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу 20.560,00 динара утврђена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС”, бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19, 98/20, 144/20, 62/21, 138/22, 54/23 и 92/23).

НЕНАД ЈОЦИЋ 00685993 4 Sign

Digitally signed by НЕНАД ЈОЦИЋ 006859934 Sign Date: 2024.04.29 15:13:38 +02'00'

НАЧЕЛНИК УПРАВЕ
пуковник полиције

Ненад Јоцић

Р Е П У Б Л И К А С Р Б И Ј А
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
НОВИ БЕОГРАД, Јапанска бр. 35
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;
Факс: +381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд. ул. Јапанска бр. 35, на основу чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021), а у вези са чл. 8б. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 - Одлука УС РС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - Одлука УС РС, 50/2013 - Одлука УС РС, 98/2013 - Одлука УС РС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 96/2023), Уредбом о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 87/2023) и чланом 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење и 2/2023- одлука УС), поступајући по захтеву ROP-MSGI-10601-LOC-1/2024 од 18.04.2024. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Ул. Немањина 22-26, Београд, за издавање услова заштите природе за израду локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат III – ХЕ „Врла 3“, на к.п. бр. 2396 и 4253 у К.О. Масурица, општина Сурдулица, дана 15.05.2024. године под 03 бр. 021-1574/2, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Локације на којим је планирана реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме у оквиру ХЕ „Врла 3“, не налазе се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите нити у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије (Уредба о еколошкој мрежи, „Службени гласник РС“, бр. 102/2010). Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

1) Реконструкција и и модернизација производних агрегата и пратеће опреме у оквиру ХЕ „Врла 3“ могу се реализовати на к.п. бр. 2396 и 4253 К.О. Масурица, општина Сурдулица, у складу са Идејним решењем, као и важећим прописима и стандардима;
2) Зону градилишта организовати на минималној површини потребној за његово функционисање, а манипулативне површине просторно ограничити;
3) Инсталације треба спровести и заштитити тако да не дође до страдања дивљих врста животиња;
4) Током извођења предметних радова, сагласно чл. 10 и 16. Закона о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021), ниво буке не сме прећи граничне вредности за радну средину, посебно у периоду размножавања птица од 15. марта до 15. јула како не би дошло до узнемиравања фауне птица;
5) Није дозвољено испуштање отпадних вода у земљиште и околни простор;
6) Није дозвољено извођење радова који могу изазвати замућење воде дуже од три дана и/или чији интензитет може штетно утицати на акватичне организме;
7) Уколико се током радова на предметном подручју наиђе на активно гнездо са пологом или младунцима птица, неопходно је привремено обуставити радове и обавестити Завод за заштиту природе Србије;

8) У циљу заштите земљишта и подземних вода предвидети постављање одговарајуће заштитне фолије у току допуњавања горива и мењања уља како не би дошло до њиховог евентуалног изливања из транспортних средстава и грађевинских машина. Предвидети одлагање употребљене фолије у складу са чланом 2. Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021). Уколико дође до хаварије обавезна је санација површине (чл. 63. Закона о заштити животне средине - „Службени гласник РС“ бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон);
9) У случају акцидента, одмах почистити запрљану површину и уклонити загађени слој земљишта како загађујуће материје не би доспеле до подземних вода и омогућити његово одношење на депонију;
10) Систематски прикупити и депоновати чврст отпад који се јавља у процесу градње и боравка радника у зони градилишта и уклонити сав преостали грађевински материјал, отпад и опрему са локације по завршетку грађења;
11) Након окончања радова на изградњи, обавезна је комплетна санација свих деградираних површина;
12) Уколико се у току радова наиђе на геолошка и палеонтолошка документа (фосили, минерали, кристали и др.) која би могла представљати природну вредност, сагласно чл. 99. Закона о заштити природе, налазач је дужан да пријави Министарству заштите животне средине и предузме мере заштите од уништења, оштећивања или крађе до доласка овлашћеног лица.

2. Ово Решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.

3. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене пројектне документације потребно је Заводу за заштиту природе Србије поднети нов захтев за издавање услова заштите природе.

4. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог Решења не отпочне радове и активности за које је ово Решење о условима заштите природе издато, дужан је да од Завода прибави ново решење о условима.

5. Такса за издавање стручне основе за израду решења о условима заштите природе у износу од 26.100,00 динара, одређена је у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003, 61/2005, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013 - други закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017, 3/2018 - исправка, 86/2019, 90/2019 - исправка, 144/2020, 138/2022, 54/2023, 92/2023 и Усклађеним динарским износима из Тарифе републичких административних такси 54/2023) – Тарифни број 186а – став 2. тачка 3) подтачка (4).

О б р а з л о ж е њ е

Надлежни орган – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, обратио се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 020-1574/1 од 18.04.2024. године, за издавање услова заштите природе за израду локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат III – ХЕ „Врла 3“, на к.п. бр. 2396 и 4253 у К.О. Масурица, општина Сурдулица. Захтев за издавање локацијских услова за предметне радове Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре поднео је инвеститор „ЕПС АД Београд“ а.д., ул. Балканска 13, 11000 Београд (Стари Град).

Уз захтев достављена следећа документација:

- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат III – ХЕ „Врла 3“, Главна свеска, бр. 23005_1-IDR-III-00, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, главни пројектант Биљана Маринковић, дипл. инж. маш., бр. лиценце 332 И00468 19;
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат III – ХЕ „Врла 3“, Пројекат електроенергетских инсталација, бр. 23005_1-IDR-III-04-01, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, одговорни пројектант Тодор Лазић, дипл. ел. инж. бр. лиценце 350 I 436 10;
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат III – ХЕ „Врла 3“, Пројекат машинских инсталација, бр. 23005_1-IDR-III-046-01, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, одговорни пројектант Биљана Маринковић, дипл. инж. маш., бр. лиценце 332 И00468 19;
- Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана ХЕ „Врла 1“, „Врла 2“, „Врла 3“, „Врла 4“, израђено од стране Института за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд 2023. године.

Радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат III – ХЕ „Врла 3“, на к.п. бр. 2396 и 4253 у К.О. Масурица, општина Сурдулица обухватиће следеће:

1. Електротехнички део:
   - замена генератора,
   - повезивање система побуде на нове генераторе,
   - подешавање и замена опреме генераторског напона и блок трансформатора,
   - реконструкција, замена и /или додавање уређаја у сопственој потрошњи електране,
   - подешавање система електричних заштита,
   - инсталација система трајног праћења стања агрегата,
   - уградња мерне опреме за мерење хидрауличких величина
2. Машински део:
   - замена постојећих турбина,
   - ремонт система хлађења агрегата,
   - уградња нове опреме за систем ваздуха ниског притиска,
   - ремонт и замену дела хидромеханичке опреме, предтурбинских затварача, цевовода и дизалице,
3. Грађевински део:
   - грађевински радови који прате реконтрукцију турбине и генератора.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара Републике Србије и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови из диспозитива овог решења, подручје на којем се планирају радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат III – ХЕ „Врла 3“, у К.О. Масурица, општина Сурдулица, не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, као ни у просторном обухвату еколошке мреже РС.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021); Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011-Одлука УС, 14/2016, 76/2018 и 95/2018-други закон); Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021).

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог Решења.

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје Заводу за заштиту природе Србије, уз доказ о уплати Републичке администартивне таксе у износу од 560,00 динара на текући рачун бр. 840-0000031395845-78, позив на број 590-13 по моделу 97.

в.д. Д И Р Е К Т О Р А

Марина Шибалић

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, маст.правник

Goran Drmanović
Digitally signed by Goran Drmanović
Date: 2024.05.15 11:44:03 +02'00'

по Одлуци в.д. директора
02 бр. 012-1542/1 од 20.05.2021. године

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 001436723 2024
Датум: 18.04.2024. године
Немањина 22-26
Београд

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Београд
Немањина 22-26

ПРЕДМЕТ: Захтев за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253, КО Масурица у месту Сурдулица.

У складу са вашим дописом бр. ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-5/2024 од 18.04.2024. године у којем нам се обраћате са захтевом за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253, КО Масурица у месту Сурдулица, обавештавамо вас о следећем:

На основу Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **135/04, 36/09**), чл. 3. став 1. и став 2. предмет процене утицаја су пројекти који се планирају и изводе, промене технологије, реконструкције, проширење капацитета, престанак рада и уклањање пројекта **који могу имати значајан утицај на животну средину,** а немају одобрење за изградњу или се користе без употребне дозволе.

Такође, у складу са критеријумима за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину, а на основу Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **114/08**) којом су утврђени пројекти за које се обавезно израђује процена утицаја-Листа I и пројекти за које се процењује значајан или могућ утицај на животну средину-Листа II, дефинисани су пројекти за које је неопходно отпочети процедуру процене утицаја.

У предметном случају ради се о потреби спровођења процедуре процене утицаја на животну средину за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ – објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253, КО Масурица у месту Сурдулица, и исти се налази на Листи II уредбе, тачка 3. Производња енергије; подтачка 2, налазе се постројења за производњу енергије из хидропотенцијала – снаге преко 2 MW.

У складу са изнетим, носилац пројекта „Електропривреда Србије“ а.д., ул. Балканска 13, Београд, у обавези је да за наведени пројекат, уколико испуњава критеријуме из Листе II, покрене процедуру одлучивања о потреби процене утицаја на животну средину код надлежног органа подношењем захтева за одлучивање о потреби процене утицаја, а на основу члана 8. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник Републике Србије“ број 135/04, 36/09).

Aleksandar Dujanović 200073881

Digitally signed by Aleksandar Dujanović 200073881
Date: 2024.04.22 10:26:42 +02'00'

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
По решењу о овлашћењу
бр. 021-01-36/2022-09
од 10.11.2022.год

Александар Дујановић

Доставити:
- Наслову
- Архиви

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 12:05:10

Образац 3.
Министарство заштите животне средине
„Агенција за заштиту животне средине”
Број: 325-05-00001/142/2024-02
Датум: 23.04.2024. година

На основу члана 117. и члана 118. Закона о водама ("Службени гласник РС" бр. 30/10, 93/12 и 101/16) и Закона о изменама и допунама Закона о водама ("Службени гласник РС" број 95/18-др.закон), Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката, садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе ("Службени гласник РС" број 72/17 и 44/18-др.закон, 12/22) и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Службени гласник РС" број 50/12), решавајући по захтеву Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде/Републичке дирекције за воде у поступку издавања водних услова у поступку израде техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 і 4253, КО Масурица, у месту Сурдулица, број 001436564 2024 14843 001 001 325 025 од 18.04.2024. године, "Агенција за заштиту животне средине", издаје:

М И Ш Љ Е Њ Е

I. Општи подаци:

1.1. Назив:

- објекат/радови: реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ Врла 3
- техничка документација: ИДР - Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за власинске хидроелектране објекат III: ХЕ Врла 3

1.2. Хидрографски подаци:

Најближи водоток: Масурички поток

Слив: Врла

Водно подручје: Морава

Водно тело: -, VRL_1_A

I. ОПШТИ ПОДАЦИ

Табела 1.1

ОПШТИ ПОДАЦИ					
Профил: Локација корисника					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН_Y
-_-	Врла	-	-	-	-
Узводни профил – државни мониторинг					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН_Y
-_-	Јужна Морава	-	-	-	-
Низводни профил – државни мониторинг					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН _Y
Владичин Хан_Врла	Јужна Морава	VRL_1_A	-	4729773	7587425

II. КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА

Табела 2.1

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Профил: Локација корисника								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед. мере	Период: -			МДК[0]
					*Cmax	*Cmin	*Csr	
-_-	Врла	-	-	-	-	-	-	-

* Напомена: C – концентрација параметра/елемента квалитета вода

[0]- МДК – Напомена: а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

Табела 2.2

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Узводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед. мере	Период: -			МДК[0]
					†Cmax	*Cmin	*Csr	
-_-	Јужна Морава	-	-	-	-	-	-	-

Табела 2.3.

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Низводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2012.g.			МДК°
					*C_{max}	*C_{min}	*C_{sr}	
Владичин Хан_Врла	Јужна Морава	VRL_1	Температура воде	°C	25.3	1.0	13.0	
			Мутноћа	NTU	95.3	5.8	28.3	
			Суспендоване материје	mg/l	106	8	32.5	25
			Растворени кисеоник (O_2)	mg/l	13.1	8.5	10.6	7.0
			Укупна тврдоћа	mg/l	180	76	120	
			Растворени CO_2	mg/l	4.0	0.0	1.8	
			Карбонати (CO_3^{--})	mg/l	12.6	0.0	2.2	
			Бикарбонати (HCO_3^-)	mg/l	176	79	125	
			Укупни алкалитет ($CaCO_3$)	mg/l	145	65	106	
			pH	-	8.40	7.80	8.03	6.5-8.5
			Електропроводљивост	µS/cm	314	135	243	1000
			Укупне растворене соли	mg/l	220	93	154	1000
			Амонијум (NH_4-N)	mg/l	0.26	0.02	0.09	0.10
			Нитрити (NO_2-N)	mg/l	0.088	0.010	0.043	0.03
			Нитрати (NO_3-N)	mg/l	1.50	0.20	0.75	3.0
			Органски азот (N)	mg/l	3.14	0.18	1.19	
			Укупни азот (N)	mg/l	3.40	1.05	2.08	2
			Ортофосфати (PO_4-P)	mg/l	0.240	0.043	0.141	0.10
			Укупни фосфор (P)	mg/l	0.970	0.149	0.314	0.20

* Напомена: C – концентрација параметра/елемента квалитета вода

°- МДК – Напомена: а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Низводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2012.g.			МДК°
					$^{*}C_{max}$	$^{*}C_{min}$	$^{*}C_{sr}$	
			Растворени силикати (SiO_2)	mg/l	18.9	13.1	15.8	
			Натријум (Na^{+})	mg/l	16.2	4.0	10.6	
			Калијум (K^{+})	mg/l	13.8	2.6	6.2	
			Калцијум (Ca^{++})	mg/l	42	22	31	
			Магнезијум (Mg^{++})	mg/l	18.0	4.0	10.3	
			Хлориди (Cl^{-})	mg/l	22.0	5.0	13.3	100
			Сулфати (SO_4^{--})	mg/l	30	15	25	100
			Гвожђе (Fe)-растворено	µg/l	79.7	24.7	49.5	
			Манган (Mn)-растворени	µg/l	15.5	<10.0	<10.0	
			Цинк (Zn)-растворени	µg/l	22.4	5.2	13.3	
			Бакар (Cu)-растворени	µg/l	1.5	<1.0	1.1	
			Хром (Cr)-укупни растворени	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
			Олово (Pb)-растворено	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	1.2/14
			Кадмијум (Cd)- растворени	µg/l	0.14	<0.02	0.05	<0.08/0.45 (класа 1) 0.08/0.45 (класа 2) 0.09/0.6 (класа 3) 0.15/0.9 (класа 4) 0.25/1.5 (класа 5)
			Жива (Hg)-растворена	µg/l	<0.1	<0.1	<0.1	/0.07
			Никл (Ni)-растворени	µg/l	1.0	0.6	0.7	4/34
			Алуминијум (Al)-растворени	µg/l	21.0	<10.0	14.6	
			Арсен (As)-растворени	µg/l	3.0	1.3	2.0	
			Хемијска потрошња кисеоника из $KMnO_4$ (HPK_{Mn})	mg/l	5.3	2.4	3.73	10
			Хемијска потрошња кисеоника из $K_2Cr_2O_7$ (HPK_{Cr})	mg/l	18	14	15.8	15
			Биолошка потрошња кисеоника (БПК-5)	mg/l	3.4	1.3	2.34	5.0
			Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	6.4	3.8	4.80	6.0
			UV-екстинкција(254nm)	cm-1	0.096	0.054	0.0738	
			Анјон активне супстанце	mg/l	0.010	<0.010	<0.010	0.2
			Нафтни угљоводоници	mg/l	0.060	0.019	0.0330	
			Фенолни индекс	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.001

III ОСТАЛИ ПОДАЦИ

Напомена:

a) Агенција за заштиту животне средине на основу члана 117. и члана 118. Закона о водама („Службени гласник РС” број 30/10, 93/12 и 101/16)) и члана 63. Закона о изменама и допунама Закона о водама („Службени гласник РС” број 95/18-др.закон), доставила је податке квалитета вода у водном акту, који се односе на реку Врла: низводни профил Владичин Хан, водно тело VRL_1_A (Табела 2.3).
b) Подаци за табелу Квалитет водотока: профил корисника (Табела 2.1) и Квалитет водотока: узводни профил - државни мониторинг (Табела 2.2) нису садржани, јер нису обухваћени програмима мониторинга.

IV ЗАКЉУЧАК

Пројектном документацијом предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (*"Сл.гласник РС" бр. 50/12*) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (*"Сл.гласник РС" бр. 24/14*).

ДИРЕКТОР

Стефан Симеуновић

-подносиоцу захтева
- архиви

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 12:04:09

Јавно водопривредно предузеће
„Србијаводе“ Београд
Водопривредни центар „Морава“ Ниш
Број: 4583/1
Датум: 14.05.2024.године
Н И Ш
А.П.

На основу чл.118. став 10. Закона о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 –др.Закон), решавајући по захтеву Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, број захтева: 001436564 2024 14843 001 001 325 025 од 18.04.2024.год., а у име инвеститора ЈП “Електропривреда Србије“ а.д. Београд, ул.Балканска бр.13, у управној ствари издавања локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за ХЕ "Врла 3", Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Београд, Водопривредни центар "Морава" Ниш, даје

М И Ш Љ Е Њ Е

у поступку издавања водних услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске Хидроелектране – ХЕ „Врла 3“

1. Основни подаци

1.1. Назив

- пословно име: ЈП “Електропривреда Србије“, Београд ул.Балканска бр.13
- објекта: ХИДРОЕЛЕКТРАНА „ВРЛА 3“
- радова: реконструкција и модернизација
- делатности: производња електричне енергије

1.2. Административни положај

- Катастарска парцела: 2396 и 4253;
- Катастарска општина: КО.Масурица
- Општина / Град: Сурдулица
- Управни округ: Пчињски

1.3. Хидрографија

- најближи водоток: Река Врла и Масуричка река
- слив: Јужна Морава
- водно подручије: Морава
- водно тело: Врла од ушћа Глодске реке до ушћа Градске реке Л=4,3км
- категорија водног тела: река
- идентификација: Врла 3

2. Основни подаци о хидроелектрани

Тип ХЕ: деривациона
Режим рада ХЕ: проточан режим рада

Енергетске карактеристике ХЕ:

Укупни инсталисани проток турбина:	18,4 m^3/s
Укупна инсталисана снага агрегата	28,66 MW
Планирана просечна годишња производња:	73560MWh (73 GWh)
Бруто пад на електрани:	206,4 m

Машинска зграда и одвод воде:

Редни број машинске зграде	1
Тип турбина	2 x Fransis
Водоток	Река Врла и Масуричка река
Катастарски подаци	2396 и 4253 КО.Масурица
Конструктивна висина	
Q_{sr}	5,86 m^3/s
Гарантовани минимални протицај	0,879m^3/s
Дужина одвода	Тунел 7333m Цевовод (2x950m)
Тип одвода	Шахтни

3. Подаци од значаја за издавање водних услова

3.1. Изведено стање објекта

Основу система Власинских ХЕ чине акумулација Власинско језеро са доводним каналима, четири хидроелектране Врла 1, 2, 3, 4 и пумпна станица Лисина са својом акумулацијом на реци Божици.
Систем Власинских ХЕ је изграђен у две фазе. У првој фази изградње, у периоду од 1946-1958.године изграђена је брана на Власинском језеру, доводни канали за довођење вода са суседних сливних подручја, ХЕ Врла 1, 2, 3, 4 са својим тунелима под притиском, водостанима, челичним цевоводима и акумулацијама за дневно изравњавање.
У другој фази изградње, у периоду од 1972-1977.године, изграђена је брана на реци Божица, пумпна станица Лисина, потисни цевовод за пребацивање вода у постојећи канал за довод воде у Власинско језеро.
ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, чија је корисна запремина 107 милиона m^3. Вода се након проласка кроз све елекране, на крају одводи у реку Јужну Мораву.
Укупан бруто пад између коте Власинског језера (1213,00 m) и реке Јужне Мораве (332,50 m), распоређен је између електрана, тако да су бруто падови електрана следећи: ХЕ Врла 1 - 333,0m, ХЕ Врла 2 – 158,0 m, ХЕ Врла 3 - 206,4 m и ХЕ Врла 4 - 171,1 m.

У ХЕ Врла 1 су инсталирана 4 вертикална агрегата са Пелтон турбином (1А, 1Б, 1Ц, 1Д), а у ХЕ Врла 2, 3 и 4 по 2 вертикална агрегата са Франсис турбином (2А, 2Б, 3А, 3Б, 4А, 4Б).
Инсталисани протоци електрана су 8 m^3/c за I фазу и 10 m^3/c за II фазу.
Укупна инсталисана снага агрегата прве фазе износи 56,9 MW, а друге фазе 71,8 MW, што у збиру даје укупну инсталисану снагу Власинских ХЕ од 128,7 MW.
Годишња производња Власинских ХЕ је, у првој фази експлоатације, износила 140-170 GWh, док је изградњом друге фазе и радом ПС Лисина производња повећана на 280-300 GWh уз потрошњу енергије за пумпање од 65-75 GWh.

Власинско језеро

Изградњом насуте бране, висине 31m, низводно од извора реке Власине, формирано је данашње језеро. Дужине је 10km, а ширина достиже и 2km. Укупна запремина језера је 163 милиона кубних метара, од чега је 56 милиона некорисна запремина (мртав простор), а 107 милиона кубних метара корисна запремина, чија је енергетска вредност 200 GWh.
Брана је насута. Висина над тереном на узводној страни је 25,7 m. На брани се налази испуст, снабдевен са два затварача, ручног погона. Пропусна моћ овог испуста је 17 m^3 у секунди и њиме се може испустити и вода из мртвог простора језера.
Прелив бране је на коти 1,213 m, што значи да је то и максимална кота, мада се она може подићи за око 3 m. Најнижа кота, при којој је још увек могуће узимати воду из језера за рад електрана је 1.204,10 m. При максималној коти, ниво језера има 16,5 km^2, а при најмањој 5,6km^2. Подизањем коте прелива за 3m, језеро је добило површину од око 20km^2, а корисна запремина би се повећала за 55 милиона метара кубних, односно, енергетска вредност порасла од 200 на око 300 GWh.

Доводни канали и тунели

Годишње у језеро дотиче око 60 милиона кубних метара воде. Ова вода долази:
- из сопственог слива 18 900 000 m^3
- каналом Стрвна 11 300 000 m^3
- каналом Чемерник 10 000 000 m^3
- каналом Божица 17 300 000 m^3
- каналом Јерма 2 500 000 m^3

Укупна површина слива канала је 97,5 km^2, а сопственог слива 50 km^2. Целокупно сливно подручје је око 150 km^2. Укупна дужина довода је 65 km (60,5 km су канали, а 4,5km тунели).

Осматрање дотока вода врши се на водомерним станицама, које се налазе на уласку канала у језеро. Свакодневно се врши још и мерење падавина, мерење температуре, испарења, као и кота нивоа језера.

Прва Власинска централа – ХЕ Врла 1, користи воде само из Власинског језера. Вода се из језера води отворним каналом трапезастог пресека, обложеног каменом, дужине 660m до улазне грађевине. На улазу у ову грађевину смештене су решетке, а унутра је затварачница са лептирастим затварачем, отпочним водом за пуњење тунела и вентилом за одваздушавање. Од затварачнице на улазној грађевини почиње тунел пречника 2,75m и дужине 2,1 km, обложен бетоном. При крају тунела је водостан шахтног типа, пречника 5m и висине 34,85m. Водостан има доњу комору, дужине 35 m и пригушивач. У оквиру II фазе изграђена је и горња комора.

Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера која долази преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода. Након проласка кроз турбине доводним каналом дужине 40,0m одводи у акумулацију ХЕ Врла 2.

ХЕ Врла 3

ХЕ Врла 3 се налази у селу Масурица, општина Сурдулица, на десној обали истоимене реке, на надморској висини од 510m - кота машинске сале.
ХЕ Врла 3 за свој рад користи воду из подземне акумулације у коју се уливају воде из ХЕ Врла 2 и реке Врле, а такође и воде које се захватају из Романовске и Масуричке реке и уводе у доводни тунел односно водостан.
Подземна акумулација је лоцирана на левој обали реке Врле преко пута ХЕ Врла 2 и формирана је бушењем лавиринта хоризонталних и вертикалних тунела и њиховим повезивањем, укупне дужине од 2000м, тако да је добијена запремина од 50 хиљада кубних метара која је довољна за дневна изравњавања вода. Максимална кота акумулације ХЕ Врла 3 је 710,00m.
Вода се од акумулације до турбина у машинској згради ХЕ Врла 3 доводи преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода.
Након проласка кроз турбине вода се каналом (у једном делу наткривен) одводи у акумулацију ХЕ Врла 4.
На улазној грађевини је уграђен табласти затварач димензија 3,4 x 4,0m.
Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75m укупне дужине око 7333m.
При крају тунела под притиском налази се укопан цилиндрични водостан пречника 12,3m и висине 35,2 m.
На свом крају тунел под притиском рачва се у два челична цевовода, један I-фазе и други II-фазе, који улазе у горњу затварачницу. Сваки од цевовода, у затварачници, снабдевен је са два лептираста затварача пречника 1600 mm са ручним и хидрауличким погоном.
Цевоводи I и II-фазе су затрпани, без анкерних блокова и дилатација, учвршћени само на почетку и на крају, дужине 950m.
Пречници цевовода се мењају дуж трасе и то код цевовода I-фазе од 1600 до 1400, а испред кугластог затварача на 1200, а код II-фазе од 1700 до 1600, а испред кугластог затварача на 1200.
Дебљине цевовода се мењају, код обе фазе, од 9 mm на почетку до 19 mm на крају.
Машинска зграда ХЕ Врла 3 је надземна, нормалних бетонских конструкција, димензија 30 x15m.
У машинској згради су смештена два вертикална агрегата са fransis турбинама, команда електране, RP 10kV и монтажни простор са приручном радионицом.
На платоу поред електране смештена су два блока TR 110 kV (по један за сваки агрегат).
У кругу ХЕ Врла 3 налази се централно разводно постројење и Централна команда Власинских ХЕ.
Разводно постројење 110kV је на отвореном а 35 kV у згради Централне команде.
Инсталисани проток кроз турбину I-фазе (3А) је $8m^3/s$, а кроз турбину II-фазе (3В) је $10m^3/s$.
Снага агрегата I-фазе је 12,8 MW, а агрегата II-фазе 16,5 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 2 износи 29,7 MW.
Просечно годишње време рада ХЕ Врла 3 износи око 2400 h, а просечна годишња производња 73GWh. „Прерадом“ једног кубика воде агрегати ХЕ Врла 2 дају 0,44 kWh електричне енергије.
ХЕ Врла 3 поред вода које добија проласком кроз турбине ХЕ Врла 2, добија и просечно око 18,0 милиона кубика воде годишње из тока реке Врле, Романовске и Масуричке.

3.2. Нови објекти, радови

Обим реконструкције и модернизације опреме потребан је ради добијања веће снаге и производње, односно оспособљавања постројења за следећи век експлоатације и прилагођавање новонасталим околностима услед реорганизације, а који су обрађени Идејним решењем чине следећи делови опреме, односно постројења:

- Генератори са побудом
- Опрема генераторског напона
- Блок трансформатори
- Разводно постројење 110 кV
- Регулациони трансформатор
- Сопствена потрошња
- Управљање и заштита

Производни агрегати

Пројектом је предвиђена замена генератора новим, следећих карактеристика:

- Генератори на ХЕ Врла 3:

- Називна снага: 19,25 MVA;
- Називни напон: 6,3 кV;
- Опсег регулације напона: -15% do +5%;
- Називна фреквенција: 50 hz;
- Називни фактор снаге: 0,9;
- Степен корисног дејства: ≥0,975;
- Називни број обртаја: усклађен са бр.обртаја турбине;

Агрегати на ХЕ Врла 3 ће и након реконструкције имати: комбиновани (радијално - аксијални) лежај у горњем крсту генератора; водећи (радијални) лежај у доњем крсту генератора и турбински водећи лежај.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су: систем за хлађење генератора; систем за механичко кочење агрегата и подизање ротора; опрема за мерење и надзор; грејачи генератора; мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења; специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Опрема за мерење хидрауличких величина

Пројектом је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина

ХЕ Врла 3
-Мерење дотока воде – канал Романовска, канал Масурица;
-Мерење нивоа доње воде (иза сифона) и воде у водостану;
-Мерење протока кроз турбину 1 и 2 по методи Winter-Kenedy;

Сигнали са мерне опреме се уводе у SCADA систем на нивоу електране.

Машински део пројекта

Машински део Идејног решења обухватио је реконструкцију следећих делова опреме:

- Fransis турбина;
-Турбинских регулатора;
-Система за хлађење агрегата и
-Система ваздуха ниског притиска.

Турбине

Постојеће турбине I-фазе имају скромне енергетске параметре, у односу на савремене. Степен корисности ових турбина је у целој радној области знатно нижи од степена корисности савремених турбина, што је нарочито изражено у области малих протока.
У конструктивном погледу код турбина I-фазе су присутна решења која се код савремених турбина углавном не примењују.
Из наведених разлога постојеће турбине I-фазе биће замењене новим.
Постојеће турбине II-фазе, у великој мери имају одлике савремених турбина, како по енергетским параметрима тако и по конструктивним решењима, али имајући у виду њихову старост, потребе за спровођењем честих и захтевних ремоната као и тешкоће приликом набавке одговарајућих резервних делова, оправдано је да се и ове турбине замене новим.

Fransis турбине у ХЕ Врла 3 (3А, 3Б)

У свакој од ХЕ Врла 2, 3 и 4 уградиће се по 2 нове идентичне Fransis турбине, вертикалног извођења, брзине обртања 500 ob/min. Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 6,0 до 10,5 m^3/s;
- степен корисности изнад 91% у највећем делу радне области;
- максимална снага од 18,2 MW – ХЕ Врла 3.

У конструктивном погледу нове Fransis турбине имаће следеће најважније одлике:
-радно коло од квалитетног хром-никл челика;
-два сервомотора двоструког дејства за погон спроводног апарата, називног притиска 120 бар, опремљених електронским давачима положаја клипњаче;
-сегментни турбински лежај од белог метала помазиван уљем, чија се циркулација остварује обртањем турбине;
-заптивач вратила радијалног типа подмазиван чистом водом из спољашњег извора;
-самоподмазива клизна лежишта од композитних материјала на свим кинематским механизмима;
-синхрони вентил, код турбина у ХЕ Врла 3, са заптивним телом облика шупљег цилиндра погоњеног сервомотором унутрашњег извођења, називног притиска 120 бар, опремљеног електронским давачем положаја клипњаче.

Хидромеханичка опрема

Решетка на улазној грађевини

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећа фина челична решетка на улазној грађевини задржи за даљу употребу.

Лептирасти затварачи

Реконструкција лептирастих затварача I и II-фазе у горњим затварачницама ХЕ Врла 3 обухвата следеће:
-капитални ремонт делова челичне конструкције затварача,
-комплетну замену аутоматике свих лептирастих затварача.

Грађевински радови

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.
Грађевински радови се спроводе на спирали и сифону.

4. Услови за коришћење вода, пројектовање објекта, радова

4.1. Предложени водни услови за израду техничке документације

Пројекат рекострукције ХЕ „Врла 3“ са пратећим објектима треба урадити у свему према техничким прописима, стандардима и нормативима за ову врсту радова, у складу са Законом о просторном плану РС („Службени гласник РС“ бр.88/2010) Закона о водама („Сл.гласник РС“, број 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 – др. Закон), Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр.72/2009, 81/2009 – испр., 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021 и 62/2023) и усагласити са планском документацијом, пре свега са:

- Водопривредном основом Републике Србије;
- Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034.године ("Службени гласник РС" број 3/2017);
- Општим планом за одбрану од поплава за период од 2019. до 2024.године (Уредба о утврђивању општег плана објављена је у „Службеном гласнику РС“, број 19/2019);
- Оперативним планом за одбрану од поплава и техничком документацијом за одбрану од поплава.

Пројектну документацију треба урадити уз поштовање следећих општих услова за пројектовање:

- Да се захваћена вода после искоришћења енергије (проласка кроз турбину) врати у водоток, и то неумањена.
- Да се не спречава коришћење воде за потребе других корисника, посебно за водоснабдевање.
- Да се не умањи степен заштите од штетног дејства воде у зони објекта.
- Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине.
- Сви хидротехнички објекти који се пројектују морају бити димензионисани тако да испуњавају статичку и филтрациону стабилност за граничне услове промене нивоа у реци, уз услов максималног коришћења расположивог енергетског потенцијала.
- Сходно чл.81 Закона о водама, низводно од водозахвата мале хидроелектране мора да се обезбеди минимални одрживи протицај у водотоку за потребе очувања

квалитета воде и екосистема у речном току. Узимајући у обзир карактер и хидролошки режим реке Врле, **минимални одрживи протицај низводно од водозахвата требало би да износи најмање 0,879m^3/s.**

- Објекат машинске хале и пратећих објеката мора бити ван утицаја великих вода реке, ранга $Q_{1\%}$. У том смислу у пројекту за грађевинску дозволу треба приказати карактеристичне попречне и подужни протицајни профил реке. На попречним профилима уцртати линије нивоа великих, малих и средњих вода. На подужном пресеку приказати коте терена и дна рова, стационажу, растојања и падове и уцртати линије нивоа великих вода, нивоа малих и средњих вода.
- За димензионисање објеката за заштиту приобаља меродавна је педесетогодишња велика вода за пољопривредне површине и стогодишња велика вода за насеља и инфраструктурне објекте.
- Треба предвидети заштиту дела природног речног корита (дно и обале) узводно и низводно од преграде, у неопходној дужини, од утицаја ерозије која може изазвати оштећења, изградњом заштитних објеката (консолидациони прагови, осигурање косина и дна речног корита).
- У случајевима прекида рада електране, пројектом предвидети мерење квалитета испуштене воде из доводног канала и мере довођења квалитета испуштене воде до нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине реципијента, сходно члану 98. Закона о водама.
- За одвод воде из турбине до корита реке, пројектовати одводни турбински канал, водећи рачуна о обезбеђењу стабилности обале у смислу заштите од ерозије на месту излива у корито реке.
- Уколико постоји било каква употреба нафте и њених деривата, предвидети све мере заштите да не дође до загађења водотока.

4.2. Ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и изградњом МХЕ „Врла 3“

- Да корисник хидроелектране поштује Оперативни план одбране од поплава (чл.55 Закона о водама) и да у случају наиласка поплавног таласа усклади рад хидроелектране са Одлукама и саветима Општинског штаба за елементарне непогоде и Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Мораве.
- Пре издавања водне дозволе Инвеститор је дужан да регулише обавезе по основу накнада за коришћење водног добра (члан 155. Закона о водама).

4.3. Посебни услови

- Водне услове Инвеститор ће добити у складу са Законом о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др.Закон) од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке Дирекције за воде, у поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем.

4.4. Достављена следећа документација:

1. Идејно решење за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране – ХЕ Врла 3 на реци Врли, урађено од стране Предузећа "Енергопројект хидроинжењеринг" а.д. Београд, број 23005_1-IDR-III -00 од 03.2024.године.
2. Копија катастарског плана водова број: 956-308-9431/2024 од 15.04.2024.године, издата од Републичког геодетског завода – Служба за катастар непокретности Сурдулица.

3. Информација о локацији издата од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, бр.ROP-MSGI-10601-LOC-1/2024 од 12.04.2024.год., заводни број: 001338248 2024 14810 005 001 000 001.
4. Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана ХЕ „Врла 1“, ХЕ „Врле 2“, ХЕ „Врла 3“, ХЕ „Врла 4“. Издато од стране института за водопривреду „Јарослав Черни“ од 02.04.2024.године.

На основу чл.14, према намени водни објекат припада под 4. - коришћење вода, објектима за производњу хидроелектричне енергије, чл.18.ст.1,тач.3.

Објекат припада типу 4 -хидроелектрана, снаге преко 10MW у складу са чл.117.

На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

На основу достављене документације од стране подносиоца захтева и инвеститора, као и увидом на терену стручна служба ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш дала је Мишљење као у диспозитиву.

Доставити:

- подносиоцу захтева;
- архиви.

За ЈВП „Србијаводе“ Београд
руководилац ВПЦ „Морава“ – Ниш

_____

Драгана Симић, дипл.правник

Dragana Simić 200026014

Digitally signed by Dragana Simić 200026014
Date: 2024.05.14 13:36:11 +02'00'

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 12:03:00

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 001436564 2024 14843 001 001 325 025
Датум: 05.06.2024. год.
Б е о г р а д

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 93/2012, 101/2016 и 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Службени гласник РС" бр. 79/05, 101/07 и 95/10), члана 5. Закона о министарствима ("Сл. гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022), Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013–УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС, 132/2014 , 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Уредбе о локацијским условима ("Сл.гласник РС" бр 87/2023), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр 96/2023), Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", број 96/2023) и Упутства о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по поднетој документацији Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у име АД Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директорке Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 001828997 2024, од 04.06.2024. године, доноси

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица.
2. Водни услови су евидентирани у Уписник водних услова за водно подручје Морава, под редним бројем 566. од 16.05.2024. године;
3. Техничком документацијом урађеном у складу са прописима који уређују израду пројеката, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

3.1. Техничку документацију урадити на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде и осталим законима, прописима, мишљењима и нормативима за ову врсту објеката. Потребно је дати техничко решење којим се неће, без обзира на фазност и динамику изградње, негативно утицати на режим вода. На техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

3.2. Техничку документацију урадити у складу са урбанистичком и планском документацијом. Уколико се утврде виши интереси садржани у планским документима за управљање водама, неопходно је прилагодити се њима у складу са прописима и водним актима;

3.3. Приликом израде техничке документације водити рачуна о посредном или непосредном утицају на водотоке, на планиране и већ изграђене водне објекте (водна акта и техничка документација за хидротехничко уређење и хидротехничке објекте на предметном подручју) на предметној локацији акумулације "Власинско језеро" и др., на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту од штетног дејства вода, заштиту вода од загађивања, као и о актуелном режиму површинских и подземних вода;

3.4. Предметне објекте овог идејног решења у склопу Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије, ускладити са планском документацијом и издатим водним актима за услове, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", који би представљали фукционалну целину чиме се одређује и њен статус, могућност надзора и управљање хидромеханичком опремом од стране корисника бране и акумулације;

3.5. Подносилац захтева је у обавези да реши имовинско-правне односе, на предметним катастарским парцелама у зони извођења радова и зони непосредног простирања њиховог утицаја, а водно земљиште приведе планираној намени у складу важећим планским документом. Обавеза подносиоца захтева је да са надлежним јавним водопривредним предузећем реши односе коришћења водног земљишта на локацији преграда, захвата и осталих објеката, као и расподеле коришћења вода. Потребан степен заштите, критеријуме, радове и мере усагласити са Стратегијом управљања водама на територији Србије;

3.6. Приликом израде техничке документације водити рачуна о постојећем режиму површинских и подземних вода. Неопходно је усагласити планиране потребе са Просторним планом Републике Србије („Сл. гласник РС“, број 88/2010) и Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл. гласник РС“, број 3/2017). Посебно обратити пажњу када је у питању заштита вода као и уређење и коришћење вода и заштита од вода;

3.7. За потребе израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ, на основу претходних радова и одговарајућих подлога, усвојеног степена заштите, постојеће документације и водних аката, извршити све потребне анализе и прорачуне и усвојити таква техничка решења, која ће бити оптимална у техничком, економском и функционалном смислу;

3.8. Техничком документацијом предвидети мере које ће спречити да реконструкција производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ (Врла 3) угрози безбедност постојећих објеката и опреме Власинског хидросистема. Планирани објекти у току извођења радова и експлоатације не смеју угрозити режим и квалитет вода низводно, већ у складу са постојећом планском и пројектном документацијом, морају унапредити постојећи режим вода и остварити режим коришћења вода, заштите вода, заштите од великих вода, оплемењивање малих вода, обезбеђивање одрживог протока и др.;

3.9. Техничком документацијом потребно је дефинисати водни биланс за низводне кориснике и вредност минималног одрживог протока, усклађене са стратешким и планским документима; режим управљања акумулацијом; мере и радове на антиерозионој заштити гравитирајућег слива; техничко решење које у техничко-економском смислу представља најбоље решење; техничко решење реконструкције агрегата и пратеће опреме водећи рачуна о постојећем режиму површинских вода, као и ситуациони положај у односу на постојеће и планиране водне објекте;

3.10. Техничком документацијом предвидети утицај додатног захватања вода на низводне кориснике и предложити одговарајуће мере понашања у екстремним случајевима (сушни период, поплаве...), имајући у виду да опште коришћење вода има приоритет над посебним коришћењем, као и утицај на узводне објекте;

3.11. Хидролошке податке усвојити из водних аката и техничке документације за постојећу брану са акумулацијом и ХЕ "Врла 3", као и након извршене актуелизације хидролошких подлога и других расположивих података од Републичког

хидрометеорлошког завода Србије, податке добијене на основу осматрања на предметном објекту и од јавног водопривредног предузећа, на основу истих извршити хидрауличке прорачуне свих планираних објеката, и ускладити са режимом управљања и потребама које су приоритет у складу са Законом о водама;

3.12. Дати графичке прилоге у подужном и попречном пресеку из којих се може сагледати утицај режима вода и леда на објекте и објеката на режим вода и леда;

3.13. На предметном подручју извршити анализу утицаја великих вода на објекте. У случају угрожености, у даљој разради техничке документације предвидети допунске објекте и мере за заштиту објеката од великих вода и бујица. Објекат машинске хале и пратећих објеката мора бити ван утицаја великих вода реке, ранга $Q_{1\%}$. У том смислу у пројекту за грађевинску дозволу треба приказати карактеристичне попречне и подужне протицајне профиле реке. На попречним профилима уцртати линије нивоа великих, малих и средњих вода. На подужном пресеку приказати коте терена и дна рова, стационажу, растојања и падове и уцртати линије нивоа великих вода, нивоа малих и средњих вода;

3.14. За димензионисање објеката за заштиту приобаља меродавна је педесетогодишња велика вода за пољопривредне површине и стогодишња велика вода за насеља и инфраструктурне објекте. Потребно је предвидети заштиту дела природног речног корита (дно и обале) узводно и низводно од преграде, у неопходној дужини, од утицаја ерозије која може изазвати оштећења, изградњом заштитних објеката (консолидациони прагови, осигурање косина и дна речног корита);

3.15. Избор техничких решења планираних радова и објеката/опреме прилагодити будућој намени предметне локације. Неопходно је пројектом дефинисати техничке услове извођења радова и посебно техничке услове за радове који могу трајно утицати на режим површинских вода и водних објеката;

3.16. Техничком документацијом приказати утицај реконструкције производних агрегата и пратеће опреме и превидети адекватне мере како би се очувао режим вода и неутралисали неповољни утицаји на околину и постојеће објекте;

3.17. Уколико након спроведених анализа има индиција да су могуће појаве дубинске и бочне ерозије у зони објеката на предметној локацији, предвидети решења којима ће се осигурати поменути објекти и стабилизовати речно дно узводно и низводно од објеката на режим вода. За одвод воде из турбине до корита реке, пројектовати одводни турбински канал, водећи рачуна о обезбеђењу стабилности обале у смислу заштите од ерозије на месту излива у корито реке;

3.18. Предвидети да се рад ХЕ усклади са начином одбране од поплава и то предвидети у Оперативном плану за одбрану од поплава за све објекте у саставу ХЕ. Потребно је да корисник хидроелектране поштује Оперативни план одбране од поплава, у складу са одредбама Закона о водама, и да у случају наиласка поплавног таласа усклади рад хидроелектране са Одлукама и саветима Општинског штаба за елементарне непогоде и Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Мораве;

3.19. Предвидети обезбеђење минималног одрживог протока у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току, низводно од хидроелектране у складу са прописима у водопривреди и подацима датим у мишљењу надлежног јавног водопривредног предузећа;

3.20. Техничком документацијом предвидети начин изградње и експлоатације објеката да не би дошло до утицаја на водне објекте у функцији снабдевања водом насеља, за наводњавање и др., као и да не би дошло до загађења водотока опасним и штетним материјама, нафтом и њеним дериватима и др.. Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине;

3.21. Захваћена вода за рад реконструисних агрегата постојеће ХЕ после проласка кроз турбине и искоришћења енергије треба да се врати у водоток и то неумањена. Сви хидротехнички објекти који се пројектују морају бити димензионисани тако да испуњавају статичку и филтрациону стабилност за граничне услове промене нивоа у реци, уз услов максималног коришћења расположивог енергетског потенцијала;

3.22. Предвидети уградњу мерних уређаја за регистровање захваћених и испуштених вода за потребе рада реконструисаних агрегата;

3.23. Техничком документацијом предвидети начин и услове управљања хидромехиничком опремом и мере контроле истих;

3.24. Техничком документацијом предвидети да се у случају прекида рада електране, пре испуштања воде из испусног канала у водоток, изврши испитивање квалитета воде од стране овлашћеног правног лица и обезбедии да испуштене воде не нарушавају стандарде квалитета животне средине реципјента;

3.25. Све санитарне отпадне воде и чврсти отпад који се може јавити на градилишту, неопходно је сакупити у посебне водонепропусне септичке јаме које ће се празнити од стране надлежног јавног комуналног предузећа и мобилне контејнере. Капацитет планираних јама, контејнера и др. неопходно је дефинисати према броју сталних и привремених радника. Чишћење, одвожење и место депоновања прикупљеног отпадног матетријала неопходно је дефинисати са надлежним јавним комуналним предузећем;

3.26. Атмосферске воде се могу упуштати у реципијент ако су претходно третиране ради отклањања наноса, муља, масти, уља, нафтних деривата, пливајућих материја, у складу са прописима у водопривреди;

3.27. Забрањено је испуштање непречишћених отпадних вода у водоток и у подземне воде, а у подземне воде је забрањено директно или индиретно уношење загађујућих материја, у складу са чл. 8. Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/2012). Привремено чување опасног отпада обезбедити на начин да се обезбеди заштита подземних и површинских вода од евентуалног загађивања, у адекватној амбалажи уз периодичну контролу одговорног лица и вођење евиденције и након категоризације предати овлашћеном оператеру на третман и збрињавање у складу са прописима;

3.28. Техничком документацијом предвидети одговарајућу технологију извођења радова, која мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења водних објеката у току извођења радова. Евентуална оштећења водних објеката која настану приликом изградње, несагледавања свих проблема или некомплетних решења, као и услед поремећаја у режиму воде, морају се отклонити о трошку инвеститора;

3.29. Све будуће радове уклопити у постојеће (затечене) објекте, а по потреби предвидети и реконструкције истих. Технологија мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења водних објеката у току извођења радова;

3.30. Приликом израде техничке документације, неопходно је придржавати се Забрана и ограничења прописаних одредбама Закона о водама. За све планиране активности током изградње, мора се предвитети адекватно техничко решење у циљу спречавања негативних утицаја на водни режим;

3.31. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања ремећења режима вода. У техничкој документацији – Пројекту за грађевинску дозволу и извођење (ПГД и ПЗИ) на основу прорачуна и усвојених техничких решења дати потребне текстуалне, нумеричке и графичке интерпретације и детаље са доказницима о испуњености прописаних водних услова;

3.32. Подаци, ограничења и услови дати у Мишљењима ЈВП „Србијаводе“, Републичког хидрометеоролошког завода Србије и Агенције за заштиту животну средине, саставни су део ових водних услова који се морају узети у обзир приликом израде техничке документације;

3.33. У свему осталом придржавати се услова у диспозитиву и образложењу Решења о издавању водне дозволе којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких

хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"), у оквиру ког се планира предметна реконструкција производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат III: ХЕ Врла 3;

3.34. Да се по завршетку израде техничке документације, подносилац захтева обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности на техничку документацију која представља техничку целину (фазно или интегрално), а после реконструкције агрегата и пратеће опреме на ХЕ Врла 3 и др., потребно је да се подносилац захтева обрати захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Београд, Немањина 22-26, у име АД Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13 (ПИБ 103920327, матични број: 20053658), поднело је документацију без захтева, од 18.04.2024. године, за добијање водних услова у поступку припреме и израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица.

Уз захтев је поднета следећа документација:

- Копија катастарског плана водова Р1:2500, општина Сурдулица, од Републичког геодетског завода, Сектора за катастар непокретности - Одељења за катастар водова Врање, број: 956-308-9431/2024 од 15.04.2024. године;
- Информација о локацији за к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, територија општине Сурдулица, издата од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број: 001338248 2024 14810 005 001 000 001 од 12.04.2024. године, Београд;
- Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана: ХЕ "Врла 1", ХЕ "Врла 2", ХЕ "Врла 3" и ХЕ "Врла 4", урађено од Института за водопривреду "Јарослав Черни", у Београду 2023. године;
- Идејно решење (0-Главна свеска, број техничке документације: 23005_1-IDR-III-00; 4-Пројекат електроенергетских инсталација, број дела пројекта: 23005_1-IDR-III-04-01; 6-Пројекат машинских инсталација, број дела пројекта: 23005_1-IDR-III-06-01) реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране, Објекат III: ХЕ Врла 3, на катастарским парцелама бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, урађено од пројектанта: Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., Београд, у Београду, марта 2024. године;
- Решење о издавању водне дозволе којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"), од Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број: 325-04-232/2023-07 од 07.08.2023. године;
- Мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, од ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава" Ниш, број: 4583/1, од 14.05.2024. године;
- Мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, од РХМЗ Београд, број: 922-1-69/2024 од 25. априла 2024. године;
- Мишљење за издавање водних услова у поступку израде техничке документације за израду техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат III: ХЕ Врла 3, на к.п. бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, од Министарства заштите животне средине, "Агенције за заштиту животне средине", број: 325-05-00001/142/2024-02 од 23.04.2024. године.

На основу приложене документације констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву решења, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016 и 95/2018). Објекат припада типу 4: хидроелектрана снаге преко 10MW, у складу са чл. 117. На основу чл. 14. према намени водни објекат је припада под 4-коришћење вода, објектима за производњу електричне енергије, чл. 18. ст. 1. тач. 3. На основу чл 43. у смислу водне делатности у питању је уређење и коришћење вода, односно посебно коришћење вода, у складу са чл. 68.

Најближи водоток је Масуричка река, Романовска река и река Врла, послив Јужнна Морава, водно подручје Морава, према чл. 27. Закона о водама, Одлуци о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" бр. 75/2010) и Правилнику о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр. 54/2011). Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда ("Сл. гласник РС" бр. 83/2010), Масуричка река и Романовска река су сврстане у водотоке другог реда, док је рек Врла сврстана под 2. остали водотоци, 1) природни водотоци – водоток првог реда. Предметни објекти се налазе на подручју водне јединице број 40, "Јужнна Морава – Врање", према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница, ("Службени гласник РС", бр. 8/2018).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“ број 72/23), дата је дужина, категорија и шифра водног тела, водотока, односно предметна локација је на следећем подручју, под редним бројем 365; водно тело: Врла од ушћа Глоцке до ушћа Градске реке; категорија водног тела: река; L = 4.3 km; шифра водног тела: VRL_3.

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Плана управљања водама (Уредба Владе РС – „Сл. гласник РС број 33/2023 од 26.04.2023. године документ доступан на интернет страници РДВ), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);
- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 24/2014);
- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011);
- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 72/23);
- Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Сл. гласник РС", бр. 67/2011);
- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016).

Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме граничних вредности емисије за одређене групе загађујућих супстанци, према Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 67/11, 48/12 и 1/16). Пречишћавањем зауљених отпадних вода обезбедити такав квалитет ефлуента, који мора бити у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, број 67/11, 48/12 и 1/16) прописаним у Прилог 2, Глава II. Друге отпадне воде, Одељак 4. Граничне вредности емисије отпадних вода које садрже минерална уља, Табела 4.1. Граничне вредности емисије на месту испуштања у површинске воде. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних

вода и њихов утицај на реципијент и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр. 18/2024). Класификацију и категоризацију отпада чија се обрада планира, вршити у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, број 36/09, 88/10 и 14/16) и са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, број 56/10).

Такође, сходно одредбама Закона о водама, забрањено је у циљу заштите површинских и подземних вода:

- уношење у површинске воде отпадних вода које садрже хазардне и загађујуће супстанце изнад прописаних граничних вредности емисије које могу довести до погоршања тренутног стања;
- уношење свих хазардних супстанци у подземне воде;
- уношење осталих загађујућих супстанци у подземне воде у мери у којој узрокују погоршање или значајне и сталне узлазне трендове концентрација загађујућих супстанци у подземним водама;
- испуштање отпадне воде у стајаће воде, ако је та вода у контакту са подземном водом, која може проузроковати угрожавање доброг еколошког или хемијског статуса стајаће воде;
- испуштање прекомерно термички загађене воде;
- одлагање у воде муља, обрађеног или необрађеног, из постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода;
- остављање у кориту за велику воду природних и вештачких водотока и језера, као и на другом земљишту, материјала који могу загадити воде;
- прање возила, машина, опреме и уређаја у површинским водама и на водном земљишту.

Коришћење водних снага за производњу електричне енергије врши се у складу са водном дозволом или по основу концесије, сходно уговору којим се уређује концесија, у складу са чл. 84. Закона о водама. Од овог Министарства, Републичке дирекције за воде, донето је Решење о издавању водне дозволе, број: 325-04-232/2023-07 од 07.08.2023. године, којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"). Наведеним решењем је задат услов у диспозитиву да се у кориту реке Власине низводно од бране „Власине", првом насељеном месту, Црна Трава, обезбеди миннмални одрживи проток у количинама од 0,073 m^3/s, да се низводно од бране „Врла 2" обезбеди минимално одрживи проток у количинама од 0,052 m^3/s, да се у кориту реке Врле низводно од захвата ХЕ „Врла 3" обезбедн иинимални одрживи проток у калнчинн од 0,070 m^3/s, да се у кориту Масуричке реке низводно од захвата за ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,050 m^3/s и да се у кориту реке Масурице низводно од захвата ХЕ „Врла 4" обезбеди минимални одрживи проток у количнни од 0,074 m^3/s. При изради предметне техничке документације, потребно је придржавати се и услова датих у диспозитиву и образложењу наведене водне дозволе. Сходно претходно наведеном, дати су услови у дипозитиву овог акта, број 3.3., 3.4., 3.7., 3.11., 3.33. и др..

ХЕ Врла 3 се налази у селу Масурица, општина Сурдулица, на десној обали истоимене реке, на надморској висини од 510m – кота машинске сале. ХЕ Врла 3 за свој рад користи воду из подземне акумулације у коју се уливају воде из ХЕ Врла 2 и реке Врле, а такође и воде које се захватају из Романовске и Масуричке реке и уводе у доводни тунел односно водостан. Подземна акумулације је лоцирана на левој обали реке Врле преко пута ХЕ Врла 2 и формирана је бушењем лавиринта хоризонталних и вертикалних тунела и њиховим повезивањем, укупне дужине од 2000 m, тако да је добијена запремина од 50 хиљада кубних метара која је довољна за дневна изравњавања вода. Максимална кота акумулације ХЕ Врла 3 је 710,00 m. Вода се од акумулације до турбина у машинској згради ХЕ Врла 3 (кат. парцела 2396-хидроецентрала) доводи преко улазне грађевине,

тунела под притиском и челичних цевовода. Након проласка кроз турбине вода се каналом (у једном делу наткривен) одводи у акумулацију ХЕ Врла 4. На улазној грађевини је уграђен табласти затварач димензија 3,4 x 4,0 m. Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75 m укупне дужине око 7333 m. При крају тунела под притиском налази се укопан цилиндрични водостан пречника 12,3 m и висине 35,2 m.

У машинској згради су смештена два вертикална агрегата са франсис турбинама, команда електране, РП 10kV и монтажни простор са приручном радионицом. На платоу поред електране сместена су два блок ТР 110 kV (по један за сваки агрегат). У кругу ХЕ Врла 3 налази се централно разводно постројење и Централна команда Власинских ХЕ. Разводно постројење 110 kV је на отвореном а 35 kV у згради Централне команде. Инсталисани проток кроз турбину I-фазе (3А) је 8 m^3/s, а кроз турбину II-фазе (3В) је 10 m^3/s. Снага агрегата I-фазе је 12,8 MW а агрегата II-фазе 16,5 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 3 износи 29,7 MW. ХЕ Врла 3 поред вода које добија проласком кроз турбине ХЕ Врла 2, добија и просечно око 18,0 милиона кубика воде годишње из тока река Врле, Романовске и Масуричке, а бруто пад је 206,4m.

Предмет реконструкције су производни агрегати, пратећи и помоћни електромашински системи агрегата и електране и хидромеханичка опрема на објекту ХЕ Врла 3. Основни циљ реконструкције је да се обезбеди поуздан и сигуран рад хидроелектране у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Поред тога, реконструкцијом су постигнути и следећи позитивни ефекти:

- Повећава се инсталисана снага ХЕ за око 8 MW, на основу повећања протока кроз агрегате прве фазе (са 8 на 9,5 m^3/s) и друге фазе (са 10 на 10,5 m^3/s), и на основу повећања степена корисности које износу у просеку 3%-5% код агрегата I фазе и 1%-3% код агрегата II-фазе, за опсег протока од минималног до максималног,
- Смањује се могућност за загађење животне средине.

Реконструкцијом је обухваћена следећа машинска опрема: Франсис турбине, турбински регулатори, систем хлађења агрегата, систем ваздуха ниског притиска, хидромеханичка опрема доводних и одводних органа.

Реконструкцијом је обухваћена следећа електро опрема: генератори, систем побуде генератора, опрема генераторског напона, сопствена потрошња електране, систем електричних заштита, систем управљања агрегатима и електранама, системи трајног праћења стања агрегата и опрема за мерење хидрауличких величина.

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре издало је Информацију о локацији за катастарске парцеле бр. 2396 и 4253 КО Масурица, на територији општине Сурдулица, на којима подносилац ЈП Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13, планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат III: ХЕ Врла 3, у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016 и 11/2023).

Мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава", Ниш, је у прилогу аката и истим су предложени услови који су прихваћени. У Мишљењу јавног водопривредног предузећа, на основу обиласка предметне локације и планске и пројектне документације која је достављена, дати су општи подаци, хидрографски подаци, основни подаци о објектима, услови за пројектовање, ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и реконструкцијом производних агрегата и опреме. Такође, Мишљењем је задат услов за коришћење вода, сходно чл. 81. Закона о водама, да се низводно од водозахвата хидроелектране мора обезбедити минимални одрживи протицај у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току. Узимајући у обзир карактер и хидролошки режим реке Врле, минимални одрживи протицај низводно од водозахвата требало би да износи најмање 0,879 m^3/s.

Мишљењем РХМЗ констатовано је да је је пројектну документацију потребно ускладити са водопривредним/водним актима и техничком документацијом за постојећу акумулацију "Власинско језеро", постојеће хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предметном подручју.

Мишљење Агенције за заштиту животне средине је усвојено, са датим општим подацима, подацима од значаја за издавање водних услова и другим карактеристичним подацима. Мишљењем су дати подаци квалитета вода који се односе на реку Врла: низводни профил Владичин Хан, водно тело VRL_1_A, док подаци о квалитету водотока на профилу корисника и на узводном профилу нису обухваћени програмом мониторинга. Закључком Мишљења Агенције за заштиту животне средине је констатовано да пројектном документацијом треба предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/12) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 24/14).

У складу са подацима и предлозима достављеним у мишљењима ЈВП "Србијаводе", РХМ Завода Србије, који су прихваћени и уграђени у диспозитив овог акта, потребно је димензионисати предметне објекте у складу са одредбама Закона о просторном плану Србије ("Сл. гласик РС", бр. 88/2010) и Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Службени гласник РС”, број 3/17) и према условима утврђеним Општим и Оперативним плановима одбране од поплава на посматраном подручју, и др.. У складу са већ поменутим предлозима, потребно је усвојити решења која ће омогућити пројектовани режим вода у свим поменутим објектима без ремећења режима вода, а такође и без могућих штета по становништво, животиње, имовину и животну средину.

Сагласно условима из диспозитива акта, бр.: 1., 2. и 3. техничка документација треба да буде на нивоу пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Стратегије управљања водама на територији Републике Србије ("Сл. гласник РС", број 3/2017), Закона о планирању и изградњи, као и са планском и техничком документацијом уз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

-технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,..),

-техничко решење за објекте и активности од преграђивања водотока, захватања вода, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, дефинисање простирања и утицаја успора, мере за заштиту од утицаја успора и великих вода, дефинисање места за мерење количина захваћених вода и испуштених вода као и места за узорковање вода итд..

Такође, уколико се јаве виши интереси водопривреде, неопходно је прилагодити се њима, у складу са чл.70. Закона о водама.

Техничку документацију урадити придржавајући се следећих принципа тако да се: омогући враћање воде у водоток или друге површинске воде, после искоришћења енергије; не умањи постојећи обим и не спречава коришћење воде за снабдевање становништва и других корисника водом за пиће, наводњавање и друге намене; не умањи степен заштите од штетног дејства вода и не отежава спровођење мера те заштите; не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине и др..

Водни услов из тч. 1 диспозитива овог акта, дат је по основу одредаба чл. 114., чл. 115., чл. 117. ст. 1. тч. 4. и чл. 118. ст. 1. Закона о водама (ЗОВ). Водни услов под тч. 2. диспозитива дат је по основу одредаба чл. 130. ст. 7. ЗОВ, односно Правилника о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл. гласник РС", бр. 86/10). Условима број 3.7.-3.33., дати су сагласно чл. 4-10, чл. 13-17, чл. 44-62. чл. 76.-77., чл. 81., чл. 92; чл. 93; чл. 97; чл. 98. - чл. 100., чл. 101., чл. 103. и 133., чл. 154. – 168. Закона о водама, којима је

регулисано уређење и коришћење вода, заштита вода од загађивања и обавеза предузимања мера у случају непосредне опасности од загађивања, као и забране и ограничења која се односе на очувања и одржавања водних тела површинских и подземних вода и заштитних и других водних објеката, спречавања погоршања водног режима, обезбеђења пролаза великих вода и спровођења одбране од поплава, као и заштите животне средине и забране и ограничења, права и обавезе власника и предузимање мера корисника водног земљишта и водних објеката. Услов акта број 3.11. је дефинисан сходно подацима добијеним од стране Републичког хидрометеоролошког завода. Услови број 3.10 и 3.20. диспозитива су дати сходно објектима који су планирани на водотоковима, при чему обезбедити такве услове и режим вода да се исти не ремети. Услов диспозитива број 3.18. дат је сходно одредбама чл. 52-56 као и прописима који регулишу одбрану од поплава (општи план, оперативни план,..). Минимални одрживи проток низводно од захвата је обавезан, сходно чл. 81. Закона о водама, а дат је условима број 3.9. и 3.19. и у складу са Правилником о начину и мерилима за одређивање минималног одрживог протока („Сл. гласник РС“ бр. 96./2023). Условом број 3.34. дата је обавеза инвеститору да се по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за водну дозволу ("Сл. гласник РС"бр. 72/2017, 44/2018 и 12/2022), најпре обрати надлежном јавном водопривредном предузећу ради добијања извештаја о техничкој документацији, а потом обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности у складу са чл. 119. Закона о водама, а после реконструкције агрегата и пратеће опреме и захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима у водопривреди.

Решавајући по поднетом захтеву, уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водних услова наведених у диспозитиву акта.

На основу Правилника о садржини, начину и обрасцу водне књиге („Службени гласник РС”, бр. 86/2010), овај акт је уведен у Уписник водних услова, што је дато у услову број 2.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн., 95/2018, 38/2019 - усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр., 98/2020 - усклађени дин. изн., 144/2020 и 62/2021- усклађени дин. изн.).

Прилози:
-мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ „Морава“
-мишљење РХМЗ
-мишљење Агенције за заштиту животне средине

ДОСТАВИТИ:
-Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре,
-ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава" Ниш,
-водној инспекцији,
-водној књизи,
-архиви

В.Д. ДИРЕКТОРКЕ

Маја Грбић, дипл.правница

Чувати до 2029. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 23.04.2024. год.
Обрађивач: вс А.Виријевић

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ

Број 7571-2

24.04.2024. године
Б Е О Г Р А Д

Обавештење у вези са израдом техничке документације за реконструкцију и модернизацију, ХЕ Врла 3, доставља.

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Веза: Ваш захтев, ROP-MSGI-10601-LOC-1/2024

На основу вашег захтева, за инвеститора „Електропривреда Србије“ а.д. Београд, у складу са тачком 2. и 6. Одлуке о врстама инвестиционих објеката и просторних и урбанистичких планова од значаја за одбрану („Службени гласник РС“, број 85/15), а према приложеној документацији, обавештавамо вас да за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране – објекат III: ХЕ Врла 3 на катастарским парцелама број 2396 и 4253 КО Масурица, Сурдулица, нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље.

Инвеститор је у обавези да у процесу изградње примени све нормативе, критеријуме и стандарде у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др.закон 9/2020, 52/2021 и 62/2023), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

АВ

НАЧЕЛНИК
потпуковник
Милош Перуничић, дипл.инж.грађ.

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:
- Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ЦЕОП системом), и
- а/а.

Дигитално потписано
МИЛОШ ПЕРУНИЧИЋ
издавалац сертификата:
Ministarstvo odbrane i Vojska Srbije
25.04.2024. 11:43:12

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
СЛУЖБА ЗА КАТАСТАР НЕПОКРЕТНОСТИ СУРДУЛИЦА
СУРДУЛИЦА

СПИСАК ПАРЦЕЛА
К.О.МАСУРИЦА

ПАРЦЕЛА	ПЛАН	СК/МАН	УЛИЦА	БРОЈ	КУЛТУРА	ПОВРШИНА х а м²	ЛИСТ	КАТ.ПРИХОД	ГЗ	ПРОМЕНА1
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	6 87	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	4 31	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	4 17	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	4 13	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	1 76	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	75	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	46	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	47	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	48	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	29	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	17/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	69 49	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	2/2019	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	4 85	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	2/2019	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	2 66	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	23/2019	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	25	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	2/2019	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	53 99	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	2/2019	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ДЕЛОМ ЗГРАДЕ	04	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	2/2019	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ДЕЛОМ ЗГРАДЕ	04	1209	0.00	03	4/2022
2396	4	3/2017	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ УЗ ЗГРАДУ - ОБЈЕКАТ	1 49 85	1209	0.00	03	4/2022
4253	4	16/1969	КАЛИФЕР		КАНАЛ	1 04 19	52	0.00	09	64/2014
4253	4	16/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	1 05	52	0.00	09	64/2014
4253	4	16/1969	КАЛИФЕР		ЗЕМЉИШТЕ ПОД ЗГРАДОМ-ОБЈЕКТОМ	60	52	0.00	09	64/2014
					УКУПНО :	4 10 70		0.00		

Издато:
СУРДУЛИЦА,17.04.2024

Оверава:

Томислав Стевановић,дипл.геод.инж.

ЗОРАН ИВАНОВ
007813517 Sign

Digitally signed by ЗОРАН ИВАНОВ 007813517 Sign
Date: 2024.04.17 14:26:43 +02'00'

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 12:04:41

Република Србија
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД
Број: 922-1-69/2024
Датум: 25. април 2024. године
Б е о г р а д
дипл. инж. СрМ/

На основу члана 118. Закона о водама („Службени гласник РС" број 30/2010, 101/2016 и др.), решавајући по захтеву Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде за мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ "Врла 3", Републички хидрометеоролошки завод издаје

М И Ш Љ Е Њ Е

1. **Општи подаци:**

1.1. Назив:	
- објекта	ХЕ "Врла 3" (реконструкција и модернизација агрегата и пратеће опреме)
- локације	КО Масурица, општина Сурдулица

1.2. Достављена документација уз захтев број 001436564 2024 14843 001 001 325 025 од 18.04.2024. године (достављен 19.04.2024. године):
- Идејно решење планираних радова ("Енергопројект-Хидроинжењеринг", Београд, март 2024.) -Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана – ХЕ "Врла 1", ХЕ "Врла 2", ХЕ "Врла 3" и ХЕ "Врла 4" (Институт за водопривреду "Јарослав Черни", Београд, 2023.)

1.3. Хидрографски подаци:	
водоток	Врла (у контролисаном режиму течења) и вештачки водотоци система Власинских електрана
предметни профил	ХЕ "Врла 3"
слив	Јужна Морава
водно подручје	Морава

2. **Други карактеристични подаци (ограничења, обавезе и др.)**

2.1. РХМЗ је дао мишљење број 922-1-177/2017 од 09.11.2017. године на захтев Републичке дирекције за воде број 325-05-527/2017-07 од 03.11.2017. године и мишљење број 922-1-228/2021 од 08.12.2021. године на захтев Републичке дирекције за воде број 325-05-581/111/2021-07 од 02.12.2021. године, оба за исте радове. У складу са тим и у сваком случају, пројектну документацију ускладити са водопривредним/водним актима и техничком документацијом за постојећу акумулацију "Власинско језеро", постојеће хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предметном подручју.

НАПОМЕНА: У достављеној документацији је приложено Решење о издавању водне дозволе број 325-04-232/2023/07 од 07.08.2023. године за систем Власинских електрана.

ДИРЕКТОР

- подносиоцу захтева;
- архиви.

Проф.др. Југослав Николић, дипл. мет.

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ВОДОВОД " СУРДУЛИЦА
17530 Сурдулица ул. Српских Владара 67
Тел:017/815-148 фах: 017/815-866 е-маил: kalifer@mts.rs
шифра делатности : **3600** матични број : **07180101** ПИБ:**100948572**
текући рачуни : **160-7173-91 Banacalntesa , 205-30027-23 Комерцијална банка**

JAVNO PREDUZEĆE P.O
"V O D O V O D"
Br.1417/1 16.05.2024.god
S U R D U L I C A

Republika Srbija
MINISTARSTVO GRAĐEVINARSTVA,
SAOBRAĆAJA I INFRASTRUKTURE
Sektor za poslovno planiranje I urbanizam

Predmet: Tehnički uslovi za izdavanje uslova i podataka od značaja za izradu tehničke dokumentacije rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE- objekat HE „Vrla 3" u Surdulici

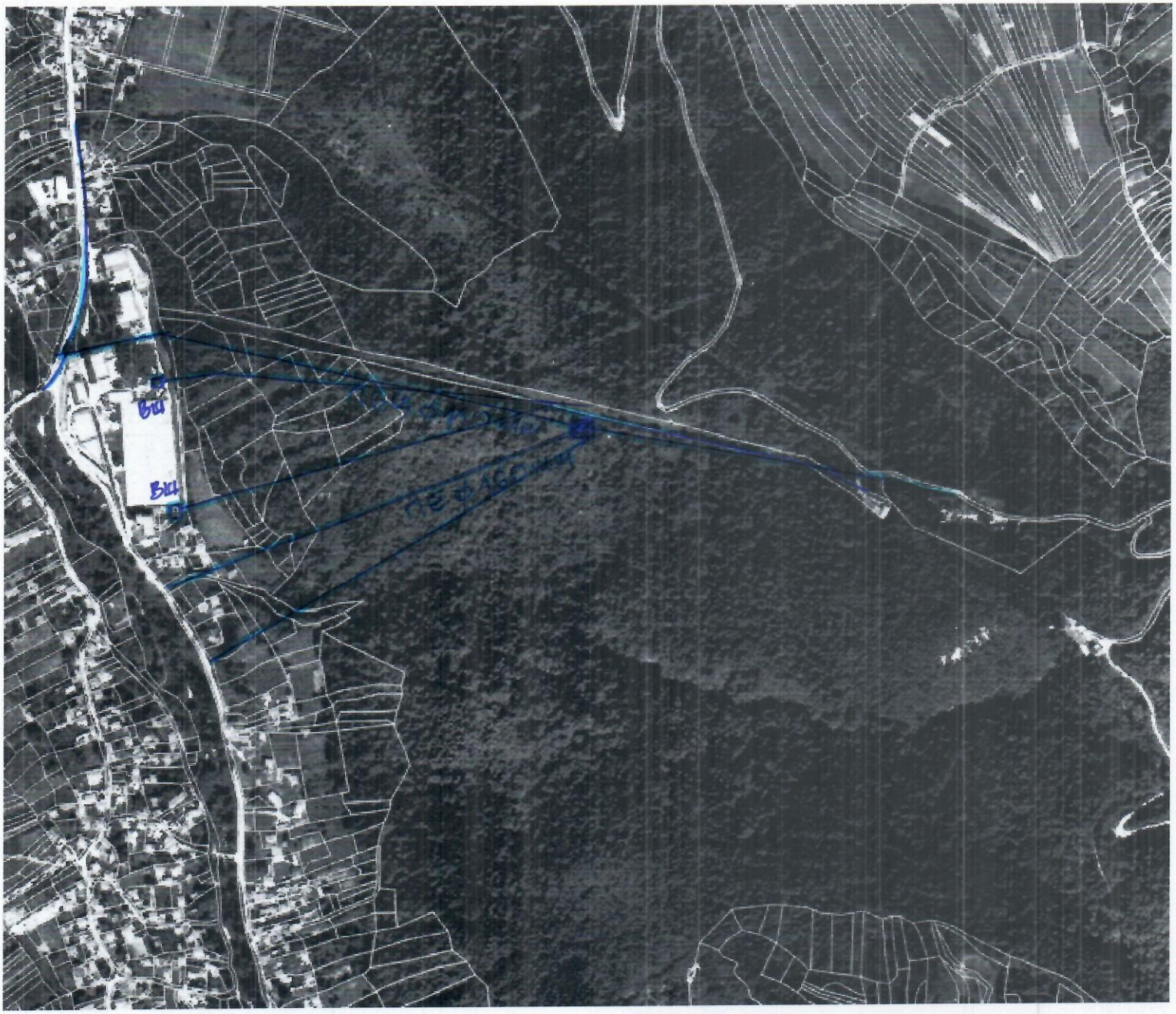
Na osnovu zahteva br.**ROP-MSGI-10601-LOC-1/2024 AD„Elektroprivreda" Srbije, Beograd** u Surdulici za izdavanje uslova i podataka od značaja za izradu tehničke dokumentacije rekonstrukcije I modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE-objekat HE„Vrla 3" u Surdulici, na kp.br.2396 i 4253 KO Masurica, JP"Vodovod" Surdulica izadaje:

T E H N I Č K E U S L O V E

-Na predmetnim kat.parcelama postoje podzemne instalacije vodovoda u nadležnosti JP"Vodovod" Surdulica, uctanim na skici. Ukoliko bude potrebe za mašinsim iskopom rova za potrebe izvođenja planiranih radova, postojeću vodovodnu mrežu otkopati ručno da nebi došlo do oštećenja istih.
-Horizontalni razmak predmetnog objekata i prateće opreme od vodovodne mreže treba da iznosi najmanje 0,5 m.
-Pri ukrštanju predmetni objekat i prateće opreme može biti postavljen ispod i iznad vodovodne cevi na propisnom rastojanju, a najmanje od 0,3 m.
-Ukoliko nije moguće ispoštovati rastoranja pod tačkom 2 i 3,na tim mestima odraditi zaštitu cevi u saradnji sa odgovornim licem iz preduzeća.
-Na mestima ukrštanja vodovodne cevi i predmetnog objekta potrebno je izvršiti obeležavanje propisnim oznakama.
-Za eventualne načinjene štete na podzemnim instalacijama vodovoda od strane investitora investitora, troškove na otklanjanju iste snosi investitor.

Pri izradi projektne dokumentacije voditi računa o funcionalnosti podzene instalacije vodovoda, kao i o izvođenju potrebnih radova u toku eksploatacije nakon istog nakon završetka predmetnih radova.

Za detaljne informacije obratiti se tehničkoj službi JP'Vodovod" Surdulica.



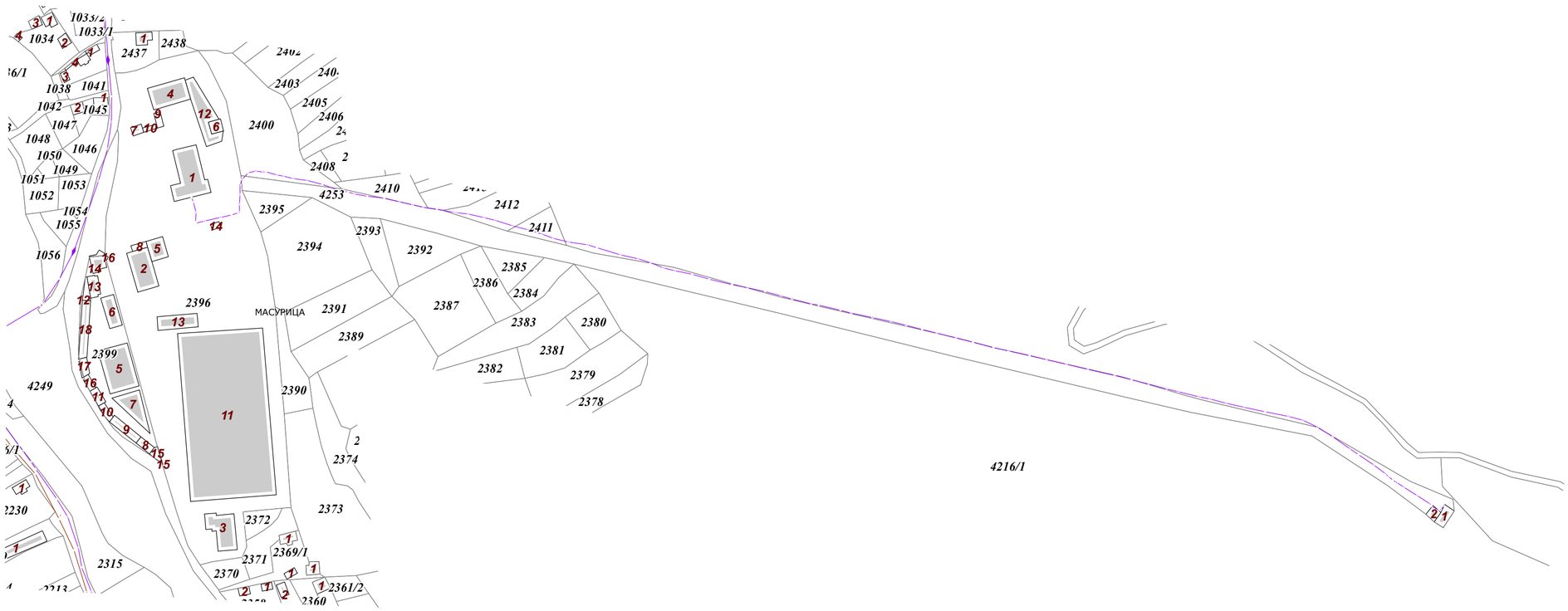
Дигитално потписано
ИЛИЋ САША
издавалац сертификата:
Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije
17.05.2024. 14:11:39

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Сектор за катастар непокретности - Одељење за катастар водова Врање
Број: 956-308-9431/2024

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ВОДОВА

Град / Општина СУРДУЛИЦА

Размера: 1:2500



Копија плана водова је верна оригиналу.
Врање
15.04.2024.године

ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ
DUŠAN ILIĆ
007021959 Sign
Digitally signed by DUŠAN ILIĆ
007021959 Sign
Date: 2024.04.15 13:52:01 +02'00'

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА
Сектор за инспекцијске послове
Одељење санитарне инспекције
- Одсек за санитарни надзор Врање -
Број: 14535542024119000080160000001
26 04 2024 године
ПЧИЊСКИ УПРАВНИ ОКРУГ
В Р А Њ Е

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА ,САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ПРЕДМЕТ:Обавештење о ненадлежности**.**

Вашим захтевом бр.ROP-MSGI-10601-LOC-1/2024 од 18 04 2024. године, затражили сте локацијске санитарне услове за потребе прибављања водних и других услова реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме ХЕ Врла 3 објекат бр 1 на К.П. 2396 КО Масурица, објекат бр 1 на КП 4253 КО Масурица на којима подносилац ЈП Електропривреда Србије планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме постојеће Хидроцентрале и Зграде електропривреде објекат 1 ХЕ Врла 3 **.**

На основу члана 8. Закона о санитарном надзору /„Сл гласник РС„ бр. 125/04/, објекти који подлежу санитарном надзору су објекти у којима се обавља: 1.здравствена делатност; 2..делатност производње и промет животних намирница и предмета опште употребе, 3. делатност јавног снабдевања становништва водом за пиће; 4. угоститељска делатност: 5.образовна васпитна делатност: 8.делатност културе, спорта и рекреације; 9. делатност јавног саобраћаја; 10. и други објекти.Поменути објекти нису у надлежности санитарне инспекције Министарства здравља РС

С тим у вези, издавање водних дозвола је по члану 122 Закона о водама(„Сл.гласник РС„ бр. 30/2010 ,93/12 101/16 и др)), у надлежности Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије

С поштовањем.

Санитарни инспектор
Др Светлана Ђорђевић

Svetlana Đorđević 200066878
Digitally signed by Svetlana Đorđević 200066878
Date: 2024.04.26 10:25:00 +02'00'

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИФРАСТРУКТУРЕ

Предмет: **Услови**

На ваш захтев у вези са предметом **ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-10/2024** од 18.04.2024.године који се односи на издавање локациских услова за **Реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме Власинских Хидроелектрана, Објекат III: ХЕ Врла 3“** , а у вези радова на следећим објектима: - ХИДРОЦЕНТРАЛА - Објекат бр. 1, на катастарској парцели бр. 2396, катастарска општина Маурица, у месту Сурдулица (Хидроецентрала ХЕ Врла 3) - ЗГРАДА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ - Објекат бр. 1, на катастарској парцели бр. 4253, катастарска општина Масурица, у месту Сурдулица (Горња затварачница ХЕ Врла 3) инвеститору Електропривреда Србије а.д., Балканска 13, Београд у складу са чл. 8. 8а. 8б. 53а. и 54. Закона о планирању и изградњи РС (Сл. Гласник РС, број 72/2009, 81/2009, 24/2011, 121/2012, 132/14 и 145/14,83/2018,31/2019,37/2019,9/2020 52/2021 и 62/23), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем (Сл. Гласник РС, број 68/2019, 96/23) и Уредбе о локацијским условима (Сл. Гласник РС, број 115/2020, 87/2023) дају се:

Услови - подаци

На делу територије Општине Сурдулица ЈП Водовод не поседује инсталацију и објекте који могу бити угрожени реализацијом пројекта Реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме Власинских Хидроелектрана, Објекат III: ХЕ Врла 3

Напомена: Прилоком извођења радова на поменутом пројекту треба водити рачуна да систем не остаје без воде с обзиром да се водоснабдевање Општине Владичин Хан врши преко поменутог система тј преко воде која долази на систем Врла 4 .

ЈП „Водовод“ Владичин Хан
Број;1272/24-1592
Датум:15.05.2024 г.

ВЕСНА СТОЈКОВИЋ 0402972748715-04029727 48715
Digitalno potpisao: ВЕСНА СТОЈКОВИЋ 0402972748715-04029727 48715
Datum: 2024.05.15 11:47:03 +02'00'

Дигитално потписано
Šekularac "Ranko "
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
06.04.2024. 12:08:59

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број предмета: ROP-MSGI-9982-LOC-1/2024
Заводни број: 001278328 2024 14810 005 001 000 001
Датум: 6.4.2024. године
Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по службеној дужности за потребе прибављања водних и других услова, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 128/20 и 116/22), члана 53, а у вези са чланом 133. став 2. тачка 6. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14 и 145/14-исправка, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 и 62/23), Правилника о садржини информације о локацији и о садржини локацијске дозволе („Сл.гласник РС“, бр. 3/10), у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016), Просторним планом општине Владичин Хан ("Службени гласник града Врања", број 22/2010) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 119-01-1116/2022-02 од 12.12.2022. године, издаје:

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ

за катастарске парцеле бр. 2166/1 КО Полом и бр. 501 КО Декутинце на територији општине Владичин Хан

Предмет захтева: Издавање информације о локацији, за потребе прибављања водних и других услова, к.п. бр. 2166/1 КО Полом и бр. 501 КО Декутинце на територији општине Владичин Хан, на којима подносилац ЈП Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13, планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4.

ПЛАНИРАНА НАМЕНА

Предметне катастарске парцеле бр. 2166/1 КО Полом и 501 КО Декутинце, на којима се налазе објекти постојеће ХЕ „ВРЛА 4“, се налазе у обухвату Просторног плана општине Владичин Хан ("Службени гласник града Врања", број 22/2010) а планирана намена је пољопривредно и шумско земљиште.

ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА

На територији општине Сурдулица планира се изградња Западног система РХЕ Врла (два од четири могућа) као и евентуално надвишење бране Власина за 4,70 метара. Западни сабирни систем РХЕ Врла представља ново повећање инсталисаних капацита на паду од Власинског језера до Јужне Мораве. За овај сабирни систем извршена је хидролошко-енергетска анализа на нивоу предстудије: ”Проширење капацитета ХЕ Власина - далекосежни план проширења” - Енергопројект 1982. године.

Информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе и издаје се за потребе прибављања услова имаоца јавних овлашћења у оквиру обједињене процедуре.

В. Д. ПОМОЋНИКА МИНИСТРА

Ранко Шекуларац

Дигитално потписано
Petrović Predrag
издавалац сертификата:
Javno preduzeće Pošta Srbije
02.07.2024. 10:16:55

Република Србија

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,

САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ROP-MSGI-9982-LOC-1/2024

Број: 001278328 2024 14810 005 001 000 001

Датум: 28.06.2024. године

Београд, Немањина 22 – 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву „Електропривреде Србије“ А.Д., ул. Балканска 13, Београд, за издавање локацијских услова, на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 128/20, 116/22 и 92/23-др. закон), члана 53, а у вези са чланом 133. став 2. тачка 6, Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14 и 145/14-исправка, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20, 52/21 и 62/23), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, број 87/23) и Правилника о садржини информације о локацији и о садржини локацијске дозволе („Сл.гласник РС“, бр. 96/23), у складу са Просторним планом општине Владичин Хан ("Службени гласник града Врања", број 22/10 и 25/21) и овлашћењем садржаним у решењу министра број 001600506 2024 14810 010 006 000 001 од 08.05.2024. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

I. **За реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом и бр. 501 КО Декутинце на територији општине Владичин Хан**, потребне за израду идејног пројекта, у складу са Просторним планом општине Владичин Хан ("Службени гласник града Врања", број 22/10 и 25/21).

Категорија објекта: Г, класификациона ознака: 230201 и 215130

Укупно повећање снаге ХЕ Врла 4: 8 MW (постојећа инсталисана снага: 24,8 MW)

Број катастарске парцеле / списак катастарских парцела и катастарска општина на којој се налази прикључак, или приступ на јавну саобраћајницу:

к.п. бр. 2166/1 КО Полом и к.п. бр. 501 КО Декутинце

II. ПЛАНИРАНА НАМЕНА

Предметне катастарске парцеле бр. 2166/1 КО Полом и 501 КО Декутинце, на којима се налазе објекти постојеће ХЕ „Врла 4“, се налазе у обухвату Просторног плана општине Владичин Хан ("Службени гласник града Врања", број 22/10 и 25/21). За објекте постојеће ХЕ „Врла 4“, имаоц права на објекту је „Електропривреде Србије“ А.Д.

III. ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА

У области хидроенергетике: „ХС "Власина", са четири хидроелектране дуж тока реке Врле, укупне инсталисане снаге око 128 MW, представља јединствен хидраулички и енергетски стабилан систем, предвиђен за производњу вршне електричне енергије и високовредну регулациону и оперативну резерву ЕЕС Србије. Планиран је развој ХС "Власина" који обухвата: (а) мере инвестиционог и текућег одржавања постојећих објеката (обнову захватних грађевина на доводима, ПАП Лисина, улазне грађевине у Божички тунел, итд.) ревитализацију и модернизацију главне и помоћне опреме на Власинским електранама;

У поглављима која се односе на енергетику и водопривредну просторног плана планирано је следеће: у области хидроенергетике предвиђа се: повећање производње доградњом ХЕ Власина, израда инвестиционо-техничке документације и реализација пројеката од стране Електропривреде Србије на постојећим електропривредним акумулацијама и енергетским објектима (МХЕ Мала Врла 1).

Снабдевање водом

Данас се за потребе водовода Владичиног Хана користе два изворишта. Једно изворište је плитка издан у алувиону Јужне Мораве, а друго је захват из довода ХЕ "Врла 4", који припада регионалном подсистему "Власинско језеро". Код овог водовода постоји специфичност када су у питању изворишта: решење у погледу захвата воде са ХЕ "Врла 4" је такво да се ово изворište не може користити у време када се врши преглед и ремонт система "Власина", што траје и око месец дана. Како је то дуг период, тада се користи изворište "Лепеница". За то време, поједини делови насеља, нарочито они виши, остају без довољно воде. То значи да водовод Владичиног Хана мора да користи и одржава два изворишта, која треба да имају довољан капацитет у погледу количине воде, како би се обезбедило стално и уредно снабдевање водом. Због свега наведеног потребно је приоритетно утврдити разлог и санирати постројење "Полом" које је пројектовано и израђено за 120 l/s а сада ради са смањеним капацитетом (око 40l/s). Потребно је такође, обезбедити да рад овог постројења не зависи толико од ремонта ХЕ "Врла 4',' на пример добијање воде из Јелашнице у систему "Врла 4' што би омогућило да се ово изворište користи док се врши ремонт и одржавање система "Врла 1", "Врла 2" и "Врла 3" (ако би захват био решен на други начин).

Као алтернативни начин водоснабдевања у моменту ремонта ХЕ „Врла“, предлаже се довод воде из акумулације „Првонек“ (општина Врање). У периоду даљег коришћења бунара на овом подручју (до момента његовог коначног напуштања) неопходно је придржавати се општих услова и мера одржавања зона санитарне заштите, прописаних одговарујућим „Правилником о начину одређивања и одржавања зона санитарне заштите изворишта водоснабдевања“ („Сл. гласник РС“, бр. 92/2008).

У поглављима која се односе на енергетику и водопривредну планирано је следеће: у области хидроенергетике предвиђа се: повећање производње доградњом ХЕ Власина, израда инвестиционо-техничке документације и реализација пројеката од стране Електропривреде

Србије на постојећим електропривредним акумулацијама и енергетским објектима (МХЕ Мала Врла 1).

IV. **ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА**

Основу система Власинских ХЕ чине акумулација Власинско језеро са доводним каналима, четири хидроелектране Врла 1, 2, 3, 4 и пумпна станица Лисина са својом акумулацијом на реци Божици.

Општи подаци за ХЕ Врла 4

ХЕ Врла 4 се налази у селу Полом, општина Владичин Хан, на десној обали реке Јужна Морава, на надморској висини од 340 м – кота машинске сале.

ХЕ Врла 4 за свој рад користи воду из акумулације у коју се уливају воде из ХЕ Врла 3 и воде које се захватају из Масуричке реке.

Акумулације је лоцирана у Масуричком пољу, њена запремина је 50.000 кубних метара и служи за дневно изравњавање вода. Максимална кота акумулације је 503,00 м.

Вода се од акумулације до турбина у машинској згради ХЕ Врла 4 (хидроецентрала, бр.кат.парц. 2166/1 – КО Полом) доводи преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода.

Након проласка кроз турбине вода се каналом одводи у реку Јужну Мораву.

На улазној грађевини је уграђена решетка димензија 3,8 х 4,0 м.

Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75м укупне дужине око 3670 м. При крају тунела налази се водостан диференцијалног типа пречника шахта 4,0 м са надземним резервоаром пречника 18,6 м.

На свом крају тунел под притиском рачва се у два челична цевовода, један I - фазе и други II фазе, који улазе у горњу затварачницу (зграда електропривреде, бр.кат.парц. 501 – КО Декутинце). Сваки од цевовода, у затварачници, снабдевен је са два лептираста затварача пречника 1600 мм са ручним и хидрауличким погоном.

Цевоводи I и II-фазе су затрпани, без анкерних блокова и дилатација, учвршћени само на почетку и на крају, дужине 1174 м.

Пречници цевода се мењају дуж трасе и то код цевовода I - фазе од 1600 до 1400 а испред кугластог затварача на 1200, а код II-фазе од 1700 до 1600 а испред кугластог затварача на 1200.

Дебљине цевовода се мењају, код обе фазе, од 9 мм на почетку до 19 мм на крају. Машинска зграда ХЕ Врла 4 је надземна, нормалних бетонских конструкција, димензија 30 х 15м

У машинској згради су смештена два вертикална агрегата са франсис турбинама, команда електране, РП 10кV и 35кV и монтажни простор са приручном радионицом.

На платоу поред електране сместена су два блок ТР 35 кV (по један за сваки агрегат).

Инсталисани проток кроз турбину I-фазе (4А) је 8 м3/с, а кроз турбину II-фазе (4Б) је 10 м3/с.

Снага агрегата I-фазе је 11,2 MW а агрегата II-фазе 13,6 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 4 износи 24,8 MW. Предмет реконструкције су производни агрегати, пратећи и помоћни електромашински системи агрегата и електране и хидромеханичка опрема на објекту ХЕ Врла 4.

Реконструкција опреме на ХЕ Врла 4

Предмет реконструкције су производни агрегати, пратећи и помоћни електромашински системи агрегата и електране и хидромеханичко опремање објекта ХЕ Врла 4. Основни циљ реконструкције је да се обезбеди поуздан и сигуран рад хидроелектране у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Поред тога, реконструкцијом су постигнути и следећи позитивни ефекти:

- Повећава се инсталисана снага ХЕ за око 8 MW, на основу повећања протока кроз агрегате прве фазе (са 8 на 9,5 м3/с) и друге фазе (са 10 на 10,5 м3/с), и на основу повећања степена корисности које износу у просеку 3%-5% код агрегата I фазе и 1%-3% код агрегата II-фазе, за опсег протока од минималног до максималног,
- Смањује се могућност за загађење животне средине.

Реконструкцијом је предвиђен следећи обим радова:

Машинска опрема

Реконструкцијом је обухваћена следећа машинска опрема: Франсис турбине, турбински регулатори, систем хлађења агрегата, систем ваздуха ниског притиска, хидромеханичка опрема доводних и одводних органа.

Турбине

Пројектом је предвиђено да се постојеће турбине на ХЕ Врла 4 комплетно замене новим Францис турбинама, вертикалног извођења.

Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 6 до 10,5 м3/с,
- степен корисности изнад 91% у највећем делу радне области,
- номиналана снага 14.1 MW,
- максимална снага од 15,0 MW.

Систем турбинске регулације

Реконструкција система турбинске регулације агрегата у ХЕ Врла 4, подразумева комплетну замену постојећих регулатора хидрауличко-механичког типа са новим регулаторима електронског типа.

Систем хлађења агрегата

Задржава се постојећи концепт хлађења агрегата што подразумева захватање воде пумпама из доње воде електране, њен транспорт цевном мрежом до потрошача (генераторски хладњаци, хладњаци уља), и одвођење од потрошача цевима у доњу воду.

Реконструкција система хлађења агрегата у ХЕ Врла 4 подразумева уградњу нове опреме што обухвата следеће: пумпе, филтере, цевну арматуру, цевну мрежу, мерну и сигнализациону опрему.

Систем ваздуха ниског притиска

Нови системи ваздуха ниског притиска имаће следећу намену:

- за кочење агрегата,
- за потребе рада пнеуматских алата.

Обим радова на систему ниског притиска у ХЕ Врла 4 обухвата следеће:

- уградњу нових компресорских агрегата вијачаног типа са мерно регулационом опремом,
- уградњу нових резервоара ваздуха,
- изградњу инсталације (цевоводи, арматура, мерна опрема) за дистрибуцију ваздуха до потрошача кроз машинску зграду.

Хидромеханичка опрема доводних органа и цевоводи

Решетка на улазној грађевини

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећа фина челична решетка на улазној грађевини задржи за даљу употребу.

Лептирасти затварачи у горњој затварачници

Реконструкција лептирастих затварача I и II-фазе у горњој затварачници ХЕ Врла 4 обухвата следеће:

- капитални ремонт делова челичне конструкције свих затварача,
- уградњу пумпноог агрегата на електромоторни погон за припрему уља под притиском на радним затварачима I-фазе,
- уградњу пумпноог агрегата на електромоторни погон за припрему уља под притиском на ремонтним затварачима I-фазе,
- уградњу редуктора на електромоторни погон, са пратећим електро орманима напајања и командовања на ремонтним затварачима I-фазе,
- капитални ремонт погона на радним и ремонтним затварачима II-фазе,
- замену постојећих засуна на опточним водовима лептирастих затварача I и II фазе са засунима на електромоторни погон, као и комплетну замену цеви.

Предтурбински затварачи - Кугласти затварачи

Реконструкцијом је предвиђено да се постојећи предтурбински кугласти затварачи I и II-фазе у ХЕ Врла 4 комплетно замене новим затварачима, истих техничких карактеристика, укључујући и комплетну замену сервомотора и постојеће аутоматике за погон затварача. Погон затварача ће бити преко сервомотора који се снабдева уљем из система турбинске регулације. У склопу замене предтурбинског затварача извршиће се и замена монтажно – демонтажне прирубнице предтурбинских затварача.

Сифонски затварач

Рек онструкцијом је предвиђено да се угради нови сифонски затварач типа вертикални табласти затварач са точковима.

Цевоводи

Реконструкција цевовода I и II-фазе у ХЕ Врла 4 обухвата следеће:

- испитивања цевовода ради утврђивања стања зидова цеви и заварених спојева, и ако за тим има потребе извођење додатних ојачања,
- делимична АКЗ на оштећеним местима.

Електро опрема

Реконструкцијом је обухваћена следећа електро опрема: генератори, систем побуде генератора, опрема генераторског напона, сопствена потрошња електране, систем електричних заштита, систем управљања агрегатима и електранама, системи трајног праћења стања агрегата и опрема за мерење хидрауличких величина.

Генератори

Пројектом је предвиђена замена генератора новим следећих карактеристика:

- Називна снага: 15,5 MVA;
- Називни напон: 6,3 кV;
- Опсег регулације напона: ±5%;
- Називна фреквенција: 50 Hz;
- Називни фактор снаге: ≥ 0,9;
- Степен корисног дејства: 0,975;
- Називни број обртаја: усклађен са бр.обртаја турбине;

Агрегати на ХЕ Врла 4 ће и након реконструкције имати:

- Комбиновани (радијално – аксијални) лежај у горњем крсту генератора;
- Водећи (радијални) лежај у доњем крсту генератора;
- Турбински водећи лежај.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су:

- Систем за хлађење генератора;
- Систем за механичко кочење агрегата и подизање ротора;
- Опрема за мерење и надзор;
- Грејачи генератора;
- Мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења);
- Специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Систем побуде генератора

Постојећи систем побуде је статички, новије генерације и димензионисан је за могуће повећање снаге генератора од 10%, тако да су пројектом предвиђени радови на повезивању система на нове генераторе, подешавање параметара, испитивање и пуштање у погон.

Опрема генераторског напона:

Пројектом је извршена провера опреме у односу на параметре нових генератора. Пројектом су предвиђени радови на замени отпорника за уземљење звездишта на генераторима, као и мерних трансформатора на изводима и у звездишту генератора.

Сопствена потрошња електране

- Развод напона 0,4кV

Пројектом је предвиђена реконструкција главног развода 0,4кV и каблови на ХЕ Врла 4, с циљем сигурног и прописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата и помоћних погона на нивоу електране, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача на нивоу електране.

За потребе напајања нових потрошача помоћних погона агрегата је предвиђена реконструкција подразвода 0,4кV у командним таблама агрегата и каблови на ХЕ Врла 4, с циљем сигурног и прописног напајања будућих потрошача. Ови радови се огледају у замени или додавању заштитних уређаја за заштиту извода ка потрошачима који ће бити уграђени током реконструкције агрегата, као и полагање и повезивање нових каблова од главног развода до нових потрошача агрегата.

- Извори и развод напона 220Vjss

Пројектом је предвиђена уградња нових аку батерија и нових исправљача, одговарајућег капацитета.

Систем електричних заштита

Постојећи системи електричних заштита агрегата, трансформатора, разводних постројења су нумерички, новије генерације, тако да су пројектом предвиђени радови на подешавању параметара заштитних функција, испитивање и пуштање у погон.

Систем управљања агрегатима и електранама

Постојећа опрема управљања агрегатом и електраном је савремена, тако да су пројектом предвиђени радови на повезивању нове преме агрегата за потребе сигнализације и управљања, подешавању параметара и софтвера SCADA система, испитивање и пуштање у погон.

Системи трајног праћења стања агрегата

Током замене постојећих агрегата, пројектом је предвиђена:

- инсталација опреме мониторинга вибрација агрегата,
- инсталација опреме мониторинга ваздушног зазора између ротора и статора генератора,
- инсталација опреме мониторинга парцијалних пражњења генератора, као и испитивање и пуштање у погон нове опреме.

Опрема за мерење хидрауличких величина

Пројектом је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина

- Мерење нивоа воде у водостану,
- Мерење протока кроз турбину 1 и 2, по методи Њинтер-Кенеду,
- Мониторинг пуцања цевовода.
- Мерење нивоа воде на излазу из сифона (доња вода).

Сигнали са мерне опреме се уводе у СЦАДА систем на нивоу електране.

Грађевински радови

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

V. УСЛОВИ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ, УКРШТАЊЕ И ПАРАЛЕЛНО ВОЂЕЊЕ

Водоводна и канализациона мрежа

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати следећих услова:

- ЈП „Водовод“, Сурдулица, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-10/2024 од 17.05.2024. године,
- ЈП „Водовод“, Владичин Хан, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-11/2024 од 15.05.2024. године.

VI ПОСЕБНИ УСЛОВИ

Водни услови

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова које је израдило Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекције за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-4/2024 од 06.06.2024. године.

Санитарни услови - ненадлежност

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова које је израдило Министарство здравља, Сектор за инспекцијске послове, Врање, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-7/2024 од 26.04.2024. године.

Заштита природе

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова које је израдио Завод за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-5/2024 од 14.05.2024. године.

Услови одбране

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова које је израдило Министарство одбране, Сектор за материјалне ресурсе, Управа за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-9/2024 од 23.04.2024. године.

Услови заштите од пожара

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова које је израдило Министарство унутрашњих послова, Управа за превентивну заштиту, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-8/2024 од 29.04.2024. године.

Заштита животне средине

При пројектовању и извођењу радова обавезно се придржавати услова које је израдило Министарство заштите животне средине, Сектор за управљањње животном средином, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-6/2024 од 22.04.2024. године.

VII УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА

За потребе израде локацијских услова Министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекције за воде, Београд, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-4/2024 од 06.06.2024. године,
- Завод за заштиту природе Србије, Београд, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-5/2024 од 14.05.2024. године,
- Министарство заштите животне средине, Сектор за управљањње животном средином, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-6/2024 од 22.04.2024. године,
- Министарство здравља, Сектор за инспекцијске послове, Врање, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-7/2024 од 26.04.2024. године,
- Министарство унутрашњих послова, Управа за превентивну заштиту, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-8/2024 од 29.04.2024. године,
- Министарство одбране, Сектор за материјалне ресурсе, Управа за инфраструктуру, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-9/2024 од 23.04.2024. године,
- ЈП „Водовод“, Сурдулица, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-10/2024 од 17.05.2024. године,
- ЈП „Водовод“, Владичин Хан, број у систему ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-11/2024 од 15.05.2024. године.

VIII Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом и бр. 501 КО Декутинце на територији општине Владичин Хан, које је израдио Енергопројект - Хидроинжењеринг а.д., Булевар Михајла Пупина 12, 11000 Београд.

IX Заштиту и измештање постојећих инсталација вршити у складу са условима имаоца јавних овлашћења надлежних за инфраструктурну мрежу.

X Претходни услов за издавање грађевинске дозволе је закључење уговора о изградњи недостајуће инфраструктуре, са одговарајућим имаоцима јавних овлашћења.

XI Решење о одобрењу за извођење радова издаје се инвеститору који има одговарајуће право на земљишту или објекту и који је доставио потребну техничку документацију, доказе о уплати одговарајућих такси и накнада и друге доказе у складу са прописом којим се ближе уређује поступак спровођења обједињене процедуре.

XII Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

XIII Ови Локацијски услови важе 2 године од дана издавања.

Поука о правном леку: На ове локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

В. Д. ПОМОЋНИКА МИНИСТРА

Предраг Петровић

Република Србија
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ
Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија
ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-8/2024
07.4 број 217-745/24
Дана 29.04.2023. године
Ул. Устаничка бр. 64
Београд

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за превентивну заштиту од пожара и експлозија, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 37/19 – др. закон, 9/20, 52/21 и 62/23), чл. 20 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, бр. 87/23) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 96/23), решавајући по захтеву Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре од 18.04.2024. године, достављеном у име Акционарско друштво „Електропривреда Србије“ Београд, ул. Балканска бр. 13, Београд, у поступку издавања локацијских услова на основу захтева у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-8/2024 издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за хидроелектрану „ХЕ Врла 4“, Власинске хидроелектране (ХЕ), Објекат IV, на к.п бр. 2166/1 КО Полом, и к.п бр. 501 КО Декутинце, у месту Владичин Хан, према достављеном Идејном решењу израђеним од стране „Energoprojekt-Hidroinženjering“ a.d., Београд, ул. Булевар Михаила Пупина 12, Београд.

У вези издавања ових услова, обавештавамо вас да је у погледу мера заштите од пожара, у фази пројектовања и реконструкције предметног објекта са свим припадајућим инсталацијама, опремом и уређајима потребно **применити мере заштите од пожара и експлозија утврђене законима, техничким прописима, стандардима и другим актима** којима је уређена област заштите од пожара, а посебно наглашавамо следеће услове:

1. Приложено идејно решење се састоји из делова који садрже конкретна техничка решења која су предмет пројеката за извођење, на које се ова Управа не изјашњава у поступку издавања услова, већ у поступку издавања сагласности на техничку документацију са аспекта предвиђених мера заштите од пожара

Издати услови у погледу мера заштите од пожара су саставни део локацијских услова, на основу којих се издаје решење о грађевинској дозволи, које је потребно доставити овој Управи у складу са чл. 138 Закона о планирању и изградњи.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем и чл. 34 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС“, бр. 111/09, 20/15 и 87/18) потребно је, пре отпочињања поступка за

утврђивање подобности објеката за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објеката, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу 20.560,00 динара утврђена је сходно тарифном бр. 46а Закона о републичким административним таксама („Сл. гласник РС”, бр. 43/03, 51/03, 61/05, 101/05, 5/09, 54/09, 50/11, 70/11, 55/12, 93/12, 47/13, 65/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17, 113/17, 3/18, 50/18, 95/18, 38/19, 86/19, 90/19, 98/20, 144/20, 62/21, 138/22, 54/23 и 92/23).

НЕНАД ЈОЦИЋ 0068599 34 Sign
Digitally signed by НЕНАД ЈОЦИЋ 006859934 Sign
Date: 2024.04.29 15:14:27 +02'00'

НАЧЕЛНИК УПРАВЕ
пуковник полиције

Ненад Јоцић

Р Е П У Б Л И К А С Р Б И Ј А
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
НОВИ БЕОГРАД, Јапанска бр. 35
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;
Факс: +381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд. ул. Јапанска бр. 35, на основу чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021), а у вези са чл. 8б. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 - Одлука УС РС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - Одлука УС РС, 50/2013 - Одлука УС РС, 98/2013 - Одлука УС РС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др. закон, 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 96/2023), Уредбом о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 87/2023) и чланом 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење и 2/2023-одлука УС), поступајући по захтеву ROP-MSGI-9982-LOC-1/2024 од 18.04.2024. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Ул. Немањина 22-26, Београд, за издавање услова заштите природе за израду локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 4“, на к.п. бр. 2166 К.О. Полом и к.п. бр. 501 у К.О. Декутинце, општина Владичин Хан, дана 14.05.2024. године под 03 бр. 021-1575/2, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Локације на којим је планирана реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме у оквиру ХЕ „Врла 4“, не налазе се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите. Локације се налазе у просторном обухвату еколошки значајног подручја „Кукавица“ еколошке мреже Републике Србије (Уредба о еколошкој мрежи, „Службени гласник РС“, бр. 102/2010). Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

1) Реконструкција и и модернизација производних агрегата и пратеће опреме у оквиру ХЕ „Врла 4“ могу се реализовати на к.п. бр. 2166 К.О. Полом и к.п. бр. 501 у К.О. Декутинце, општина Владичин Хан, у складу са Идејним решењем, као и важећим прописима и стандардима;
2) Зону градилишта организовати на минималној површини потребној за његово функционисање, а манипулативне површине просторно ограничити;
3) Инсталације треба спровести и заштитити тако да не дође до страдања дивљих врста животиња;
4) Током извођења предметних радова, сагласно чл. 10 и 16. Закона о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021), ниво буке не сме прећи граничне вредности за радну средину, посебно у периоду размножавања птица од 15. марта до 15. јула како не би дошло до узнемиравања фауне птица;
5) Није дозвољено испуштање отпадних вода у земљиште и околни простор;
6) Није дозвољено извођење радова који могу изазвати замућење воде дуже од три дана и/или чији интензитет може штетно утицати на акватичне организме;

7) Уколико се током радова на предметном подручју наиђе на активно гнездо са пологом или младунцима птица, неопходно је привремено обуставити радове и обавестити Завод за заштиту природе Србије;
8) У циљу заштите земљишта и подземних вода предвидети постављање одговарајуће заштитне фолије у току допуњавања горива и мењања уља како не би дошло до њиховог евентуалног изливања из транспортних средстава и грађевинских машина. Предвидети одлагање употребљене фолије у складу са чланом 2. Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021). Уколико дође до хаварије обавезна је санација површине (чл. 63. Закона о заштити животне средине - „Службени гласник РС“ бр. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - др. закон, 72/2009 - др. закон, 43/2011, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - др. закон);
9) У случају акцидента, одмах почистити запрљану површину и уклонити загађени слој земљишта како загађујуће материје не би доспеле до подземних вода и омогућити његово одношење на депонију;
10) Систематски прикупити и депоновати чврст отпад који се јавља у процесу градње и боравка радника у зони градилишта и уклонити сав преостали грађевински материјал, отпад и опрему са локације по завршетку грађења;
11) Након окончања радова на изградњи, обавезна је комплетна санација свих деградираних површина;
12) Уколико се у току радова наиђе на геолошка и палеонтолошка документа (фосили, минерали, кристали и др.) која би могла представљати природну вредност, сагласно чл. 99. Закона о заштити природе, налазач је дужан да пријави Министарству заштите животне средине и предузме мере заштите од уништења, оштећивања или крађе до доласка овлашћеног лица.

2. Ово Решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.

3. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене пројектне документације потребно је Заводу за заштиту природе Србије поднети нов захтев за издавање услова заштите природе.

4. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог Решења не отпочне радове и активности за које је ово Решење о условима заштите природе издато, дужан је да од Завода прибави ново решење о условима.

5. Такса за издавање стручне основе за израду решења о условима заштите природе у износу од 26.100,00 динара, одређена је у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003, 61/2005, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013 - други закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017, 3/2018 - исправка, 86/2019, 90/2019 - исправка, 144/2020, 138/2022, 54/2023, 92/2023 и Усклађених динарских износа из Тарифе републичких административних такси 54/2023) – Тарифни број 186а – став 2. тачка 3) подтачка (4).

О б р а з л о ж е њ е

Надлежни орган – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, обратио се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 020-1575/1 од 18.04.2024. године, за издавање услова заштите природе за израду локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 4“, на к.п. бр. 2166 К.О. Полом и к.п. бр. 501 у К.О. Декутинце, општина Владичин Хан. Захтев за издавање локацијских услова за предметне радове Министарству грађевинарства,

саобраћаја и инфраструктуре поднео је инвеститор „ЕПС АД Београд“ а.д., ул. Балканска 13, 11000 Београд (Стари Град).

Уз захтев достављена следећа документација:

- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 4“, Главна свеска, бр. 23005_1-IDR-IV-00, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, главни пројектант Биљана Маринковић, дипл. инж. маш., бр. лиценце 332 И00468 19;
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 4“, Пројекат електроенергетских инсталација, бр. 23005_1-IDR-IV-01, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, одговорни пројектант Тодор Лазић, дипл. ел. инж. бр. лиценце 350 I 436 10;
- Идејно решење реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 4“, Пројекат машинских инсталација, бр. 23005_1-IDR-IV-06-01, март 2024. године, израђено од стране Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д. Београд, одговорни пројектант Биљана Маринковић, дипл. инж. маш., бр. лиценце 332 И00468 19;
- Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана ХЕ „Врла 1“, „Врла 2“, „Врла 3“, „Врла 4“, израђено од стране Института за водопривреду „Јарослав Черни“, Београд 2023. године.

Радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 4“, на к.п. бр. 2166 К.О. Полом и к.п. бр. 501 у К.О. Декутинце, општина Владичин Хан обухватиће следеће:

1. Електротехнички део:
   - замена генератора,
   - повезивање система побуде на нове генераторе,
   - подешавање и замена опреме генераторског напона и блок трансформатора,
   - реконструкција, замена и /или додавање уређаја у сопственој потрошњи електране,
   - подешавање система електричних заштита,
   - инсталација система трајног праћења стања агрегата,
   - уградња мерне опреме за мерење хидрауличких величина
2. Машински део:
   - замена постојећих турбина,
   - ремонт система хлађења агрегата,
   - уградња нове опреме за систем ваздуха ниског притиска,
   - ремонт и замену дела хидромеханичке опреме, предтурбинских затварача, цевовода и дизалице,
3. Грађевински део:
   - грађевински радови који прате реконтрукцију турбине и генератора.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара Републике Србије и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови из диспозитива овог решења Подручје на којем се планирају радови на реконструкцији и модернизацији производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране објекат IV – ХЕ „Врла 4“, у К.О. Полом и К.О. Декутинце, општина Владичин Хан не налази се унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите. Предметне локације се налазе у просторном обухвату еколошки значајног подручја „Кукавица“ еколошке мреже Републике Србије, у оквиру којег је издвојено одабрано подручје

за дневне лептире РВА „Кукавица“ (Уредба о еколошкој мрежи, „Службени гласник РС“, бр. 102/2010).

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021); Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011-Одлука УС, 14/2016, 76/2018 и 95/2018-други закон); Закон о заштити од буке у животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021) Уредба о еколошкој мрежи („Службени гласник РС“, бр. 102/2010).

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог Решења.

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје Заводу за заштиту природе Србије, уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 560,00 динара на текући рачун бр. 840-0000031395845-78, позив на број 590-13 по моделу 97.

в.д. Д И Р Е К Т О Р А

Марина Шибалић

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, маст.правник

Goran Drmanović
Digitally signed by Goran Drmanović
Date: 2024.05.14 13:08:39 +02'00'

по Одлуци в.д. директора
02 бр. 012-1542/1 од 20.05.2021. године

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број 001437171 2024
Датум: 18.04.2024. године
Немањина 22-26
Б е о г р а д

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Београд
Немањина 22-26

Предмет: Захтев за за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за изградњу објекта реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидоелектране – Врла 4, на катастарској парцели бр. 2166/1 катастарска општина Полом, и бр. 501 катастарска општина Декутинце, Владичин Хан.

У складу са вашим дописом бр ROP-MSGI-9982-LOC-1-HPAP-6/2024 од 18.04.2024. године у којем нам се обраћате са захтевом за информацију о потреби израде студије процене утицаја на животну средину за изградњу објекта реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидоелектране –Врла 4, на катастарској парцели бр. 2166/1 катастарска општина Полом, и бр. 501 катастарска општина Декутинце, Владичин Хан, обавештавамо вас следеће:

На основу Закона о процени утицаја на животну средину, чл. 3. став 1. и став 2. („Службени гласник Републике Србије“, број **135/04, 36/09**), предмет процене утицаја су пројекти који се планирају и изводе, промене технологије, реконструкције, проширење капацитета, престанак рада и уклањање пројекта **који могу имати значајан утицај на животну средину,** а немају одобрење за изградњу или се користе без употребне дозволе.

Такође, у складу са критеријумима за одлучивање о потреби израде Студије о процени утицаја на животну средину, а на основу Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **114/08**) којом су утврђени пројекти за које се обавезно израђује процена утицаја-Листа I и пројекти за које се процењује значајан или могућ утицај на животну средину- Листа II, дефинисани су пројекти за које је неопходно отпочети процедуру процене утицаја.

У предметном случају ради се о потреби спровођења процедуре процене утицаја на животну средину за изградњу објекта реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидоелектране –Врла 4, на катастарској парцели бр. 2166/1 катастарска општина Полом, и бр. 501 катастарска општина Декутинце, Владичин Хан и исти се налази на Листи II, тачка 3. Производња енергије, подтачка 2) Постројење за производњу енергије из хидропотенцијала-снаге преко 2 MW.

У складу са изнетим, носилац пројекта „Електропривреда Србије“ А.Д., ул. Балканска 13, у обавези је да за наведени пројекат, уколико испуњава капацитет из Листе II, покрене процедуру одлучивања о потреби процене утицаја на животну средину код надлежног органа и поднесе Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја, а на основу члана 8. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник Републике Србије“ број 135/04, 36/09).

Aleksandar Dujanović 200073881

Digitally signed by Aleksandar Dujanović 200073881
Date: 2024.04.22 10:27:31 +02'00'

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
По решењу о овлашћењу
бр. 021-01-36/22-09
од 10.11.2022.год

Александар Дујановић

Доставити:
- Наслову
- Архиви

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 11:30:02

Образац 3.
Министарство заштите животне средине
„Агенција за заштиту животне средине”
Број: 325-05-00001/141/2024-02
Датум: 23.04.2024. година

На основу члана 117. и члана 118. Закона о водама ("Службени гласник РС" бр. 30/10, 93/12 и 101/16) и Закона о изменама и допунама Закона о водама ("Службени гласник РС" број 95/18-др.закон), Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката, садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја у поступку издавања водне дозволе ("Службени гласник РС" број 72/17 и 44/18-др.закон, 12/22) и Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Службени гласник РС" број 50/12), решавајући по захтеву Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде/ Републичке дирекције за воде у поступку издавања водних услова у поступку израде техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом, и бр. 501, КО Декутинце, у месту Владичин Хан, број 001434466 2024 14843 001 001 325 025 од 18.04.2024. године, "Агенција за заштиту животне средине", издаје:

М И Ш Љ Е Њ Е

I. Општи подаци:

1.1. Назив:

- објекат/радови: реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом, и бр. 501, КО Декутинце, у месту Владичин Хан

-техничка документација: Идејно решење за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом, и бр. 501, КО Декутинце, у месту Владичин Хан

1.2. Хидрографски подаци:

Најближи водоток: Јужна Морава

Слив: Велика Морава

Водно подручје: Морава

Водно тело: JMOR_6_C, JMOR_5

I. ОПШТИ ПОДАЦИ

Табела 1.

ОПШТИ ПОДАЦИ					
Локација корисника					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН_Y
-_Јужна Морава	Велика Морава	-	-	-	-
Узводни профил – државни мониторинг					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН_Y
Ристовац	J.Морава	JMOR_6_C			
Низводни профил – државни мониторинг					
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	СТАН_ОПИС_ЛОКАЦИЈЕ_УЗОРКОВАЊА	СТАН_X	СТАН _Y
Мала Копашница_Јужна Морава	Велика Морава	JMOR_5	-	4751989	7586130

II. КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА

Табела 2.1

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Профил: Локација корисника								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед. мере	Период: -			МДК[0]
					*Cmax	*Cmin	*Csr	
-_Јужна Морава	Велика Морава	-	-	-	-	-	-	-

* Напомена: С – концентрација параметра/елемента квалитета вода

[0]- МДК – Напомена: а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

Табела 2.2.

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Узводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2018.-2019.			МДК[0]
					*Cmax	*Cmin	*Csr	
Ристовац_Јужна Морава	Велика Морава	JMOR_6_C	Температура воде	°C	26.5	2.0	13.8	
			Мутноћа	NTU	147.0	26.3	52.2	
			Суспендоване материје	mg/l	133	<4	39.7	25
			Растворени кисеоник (O_2)	mg/l	12.7	6.1	8.6	7.0
			Проценат засићења воде кисеоником	%	97	68	84	
			Алкалитет	mmol/l	7.32	2.30	5.17	
			Укупна тврдоћа	mg/l	408	140	290	
			Растворени CO_2	mg/l	2.6	1.3	2.1	
			Карбонати (CO_3^{--})	mg/l	0.0	0.0	0.0	
			Бикарбонати (HCO_3^-)	mg/l	447	140	316	
			Укупни алкалитет ($CaCO_3$)	mg/l	366	115	259	
			pH	-	8.10	7.80	7.90	6.5-8.5
			Електропроводљивост	µS/cm	946	294	643	1000
			Укупне растворене соли	mg/l	610	168	372	1000
			Амонијум (NH_4-N)	mg/l	0.18	0.12	0.15	0.10
			Нитрити (NO_2-N)	mg/l	0.118	0.048	0.087	0.03
			Нитрати (NO_3-N)	mg/l	2.30	1.40	1.92	3.0
			Органски азот (N)	mg/l	5.38	0.13	2.30	
			Укупни азот (N)	mg/l	7.95	1.82	4.46	2
			Ортофосфати (PO_4-P)	mg/l	0.159	0.095	0.130	0.10
			Укупни фосфор (P)	mg/l	0.824	0.234	0.493	0.20
			Растворени силикати (SiO_2)	mg/l	35.0	2.2	16.1	
			Натријум (Na^+)	mg/l	90.4	7.9	34.2	
			Калијум (K^+)	mg/l	21.6	1.2	9.5	
			Калцијум (Ca^{++})	mg/l	122	38	84	
			Магнезијум (Mg^{++})	mg/l	25.2	10.7	19.3	
			Хлориди (Cl^-)	mg/l	83.9	9.0	21.1	100
			Сулфати (SO_4^{--})	mg/l	118	22	49	100
			Гвожђе (Fe)	µg/l	10769.5	637.1	2632.1	500
			Манган (Mn)	µg/l	1045.9	128.6	347.2	100
			Гвожђе (Fe)-растворено	µg/l	115.0	<10.0	27.0	
			Манган (Mn)-растворени	µg/l	330.3	<10.0	85.2	

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Узводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2018.-2019.			МДК[0]
					*C_{max}	*C_{min}	*C_{sr}	
			Цинк (Zn)	µg/l	105.4	5.9	41.0	300 (T=10) 700 (T=50) 1000 (T=100) 2000 (T=500)
			Бакар (Cu)	µg/l	14.4	2.8	6.0	5 (T=10) 22 (T=50) 40 (T=100) 112 (T=300)
			Хром (Cr)-укупни	µg/l	16.0	1.0	4.1	50
			Олово (Pb)	µg/l	38.3	<0.5	9.4	
			Кадмијум (Cd)	µg/l	0.52	0.05	0.21	
			Жива (Hg)	µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	
			Никл (Ni)	µg/l	22.4	2.6	6.49	
			Алуминијум (Al)	µg/l	5915.7	305.2	1746.9	
			Кобалт (Co)	µg/l	5.4	0.8	1.50	
			Антимон (Sb)	µg/l	1.9	<0.5	0.8	
			Цинк (Zn)-растворени	µg/l	43.0	3.2	16.7	
			Бакар (Cu)-растворени	µg/l	9.9	0.5	2.3	
			Хром (Cr)-укупни растворени	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
			Олово (Pb)-растворено	µg/l	3.7	<0.5	<0.5	1.2/14
			Кадмијум (Cd)- растворени	µg/l	0.17	0.02	0.06	<0.08/0.45 (класа 1) 0.08/0.45 (класа 2) 0.09/0.6 (класа 3) 0.15/0.9 (класа 4) 0.25/1.5 (класа 5)
			Жива (Hg)-растворена	µg/l	0.0	0.0	0.0	/0.07
			Никл (Ni)-растворени	µg/l	4.2	1.3	2.9	4/34
			Алуминијум (Al)-растворени	µg/l	161.1	<10.0	26.2	
			Кобалт (Co)-растворени	µg/l	0.7	<0.5	<0.5	
			Антимон (Sb)-растворени	µg/l	1.6	<0.5	0.8	
			Арсен (As)	µg/l	17.4	2.1	9.57	10
			Арсен (As)-растворени	µg/l	16.1	1.9	8.3	
			Бор(B)	µg/l	409.8	27.0	203.81	1000
			Бор(B)-растворени	µg/l	409.8	27.0	201.2	
			Хемијска потрошња кисеоника из $KMnO_4$ (HPK_{Mn})	mg/l	7.3	4.2	6.16	10
			Биолошка потрошња кисеоника (БПК-5)	mg/l	5.2	2.8	3.87	4.5

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Узводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2018.-2019.			МДК[0]
					*C_{max}	*C_{min}	*C_{sr}	
			Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	10.5	3.3	6.03	5.0

Табела 2.3

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Низводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2017.г.			МДК[0]
					*C_{max}	*C_{min}	*C_{sr}	
Мала Копашница_Јужна Морава	Велика Морава	JMOR_5	Температура воде	°C	23.1	4.5	14.2	
			Мутноћа	NTU	48.2	16.3	25.0	
			Суспендоване материје	mg/l	54	6	26.6	25
			Растворени кисеоник (O_2)	mg/l	12.6	8.3	10.7	7.0
			Проценат засићења воде кисеоником	%	152	93	106	
			Алкалитет	mmol/l	3.66	1.40	2.48	
			Укупна тврдоћа	mg/l	190	88	134	
			Растворени CO_2	mg/l	1.3	0.0	1.0	
			Карбонати (CO_3^{-})	mg/l	19.2	0.0	3.4	
			Бикарбонати (HCO_3^{-})	mg/l	223	85	144	
			Укупни алкалитет ($CaCO_3$)	mg/l	183	70	124	
			pH	-	8.50	8.00	8.13	6.5-8.5
			Електропроводљивост	µS/cm	456	186	308	1000
			Укупне растворене соли	mg/l	258	110	177	1000
			Амонијум (NH_4-N)	mg/l	0.12	<0.02	0.08	0.10
			Нитрити (NO_2-N)	mg/l	0.060	0.028	0.039	0.03
			Нитрати (NO_3-N)	mg/l	1.70	0.70	0.99	3.0
			Органски азот (N)	mg/l	1.03	<0.1	0.50	
			Укупни азот (N)	mg/l	2.45	1.03	1.61	2
			Ортофосфати (PO_4-P)	mg/l	0.102	0.057	0.076	0.10
			Укупни фосфор (P)	mg/l	0.298	0.089	0.159	0.20
			Растворени силикати (SiO_2)	mg/l	15.0	<1.0	9.9	
			Натријум (Na^{+})	mg/l	22.8	7.9	14.4	
			Калијум (K^{+})	mg/l	4.7	0.9	3.0	

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Низводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2017.г.			МДК[0]
					*C_{max}	*C_{min}	*C_{sr}	
			Калцијум (Ca^{++})	mg/l	56	18	35	
			Магнезијум (Mg^{++})	mg/l	15.1	9.2	11.0	
			Хлориди (Cl^{-})	mg/l	12.8	<5	8.4	100
			Сулфати (SO_4^{--})	mg/l	32	15	21	100
			Гвожђе (Fe)	µg/l	1456.0	339.5	782.3	500
			Манган (Mn)	µg/l	167.3	32.5	78.4	100
			Гвожђе (Fe)-растворено	µg/l	53.9	<10	22.7	
			Манган (Mn)-растворени	µg/l	63.6	<10	17.2	
			Цинк (Zn)	µg/l	53.4	23.9	31.3	300 (T=10) 700 (T=50) 1000 (T=100) 2000 (T=500)
			Бакар (Cu)	µg/l	7.2	2.8	5.1	5 (T=10) 22 (T=50) 40 (T=100) 112 (T=300)
			Хром (Cr)-укупни	µg/l	1.6	<0.5	1.0	50
			Олово (Pb)	µg/l	8.0	0.8	4.2	
			Кадмијум (Cd)	µg/l	0.14	0.02	0.08	
			Жива (Hg)	µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	
			Никл (Ni)	µg/l	14.5	0.9	3.40	
			Алуминијум (Al)	µg/l	949.2	212.3	510.0	
			Кобалт (Co)	µg/l	1.1	<0.5	0.57	
			Антимон (Sb)	µg/l	1.2	<0.5	<0.5	
			Цинк (Zn)-растворени	µg/l	19.1	2.8	9.4	
			Бакар (Cu)-растворени	µg/l	3.0	1.1	1.8	
			Хром (Cr)-укупни растворени	µg/l	<0.5	<0.5	<0.5	
			Олово (Pb)-растворено	µg/l	0.9	<0.5	<0.5	1.2/14
			Кадмијум (Cd)- растворени	µg/l	0.05	<0.02	0.03	<0.08/0.45 (класа 1) 0.08/0.45 (класа 2) 0.09/0.6 (класа 3) 0.15/0.9 (класа 4) 0.25/1.5 (класа 5)
			Жива (Hg)-растворена	µg/l	<0.07	<0.07	<0.07	/0.07
			Никл (Ni)-растворени	µg/l	1.8	0.6	1.3	4/34

КВАЛИТЕТ ВОДОТОКА								
Низводни профил - државни мониторинг								
СТАНИЦА_РЕКА_НАЗ	СЛИВ_НАЗ	ВОДНО_ТЕЛО_ID	Параметар	Јед.мере	Период: 2017.г.			МДК[0]
					*C_{max}	*C_{min}	*C_{sr}	
			Алуминијум (Al)-растворени	µg/l	86.4	<10	24.9	
			Кобалт (Co)-растворени	µg/l	0.6	<0.5	<0.5	
			Антимон (Sb)-растворени	µg/l	1.2	<0.5	<0.5	
			Арсен (As)	µg/l	4.3	1.1	2.74	10
			Арсен (As)-растворени	µg/l	4.3	1.1	2.5	
			Бор(B)	µg/l	134.3	21.8	64.48	1000
			Бор(B)-растворени	µg/l	134.3	56.9	95.6	
			Хемијска потрошња кисеоника из $KMnO_4$ (HPK_{Mn})	mg/l	7.3	3.0	4.02	10
			Биолошка потрошња кисеоника (БПК-5)	mg/l	4.8	1.6	2.41	4.5
			Укупни органски угљеник (TOC)	mg/l	15.1	2.8	5.42	5.0
			Нафтни угљоводоници	mg/l	<0.01	<0.01	<0.01	
			Фенолни индекс	mg/l	<0.001	<0.001	<0.001	0.001

* Напомена: C – концентрација параметра/елемента квалитета вода

[0]- МДК – Напомена: а/б, а-прва вредност у колони МДК представља прописану просечну годишњу концентрацију(ПГК), б-друга вредност представља прописану максимално дозвољену концентрацију (МДК)

III ОСТАЛИ ПОДАЦИ

Напомена:

a) Агенција за заштиту животне средине на основу члана 117. и члана 118. Закона о водама (*„Службени гласник РС" број 30/2010*) и члана 63. Закона о изменама и допунама Закона о водама (*„Службени гласник РС" број 101/2016*), доставила је податке квалитета вода у водном акту, који се односе на реку Јужну Мораву: узводни профил Ристовац, водно тело JMOR_6_C (Табела 2.2.) и низводни профил Мала Копашница, водно тело JMOR_5 (Табела 2.3).
b) Подаци за табелу Квалитет водотока (Табела 2.1.) Профил-локација корисника нису садржани јер нису обухваћени програмима мониторинга.

IV ЗАКЉУЧАК

Пројектном документацијом предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање (*"Сл.гласник РС"бр.50/12*) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање (*"Сл.гласник РС" бр. 24/14*).

ДИРЕКТОР

Стефан Симеуновић

-подносиоцу захтева
- архиви

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 11:27:25

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 001434466 2024 14843 001 001 325 025
Датум: 05.06.2024. год.
Б е о г р а д

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 93/2012, 101/2016 и 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Службени гласник РС" бр. 79/05, 101/07 и 95/10), члана 5. Закона о министарствима ("Сл. гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022), Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013–УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС, 132/2014 , 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон 9/2020, 52/2021 и 62/2023), Уредбе о локацијским условима ("Сл.гласник РС" бр 87/2023), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр 96/2023), Правилника о садржини, начину и поступку израде и начин вршења контроле техничке документације према класи и намени објекта ("Сл. гласник РС", број 96/2023) и Упутства о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по поднетој документацији Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, у име АД Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директорке Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 001828997 2024, од 04.06.2024. године, доноси

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом и к.п. бр. 501 КО Декутинце, на територији општине Владичин Хан.
2. Водни услови су евидентирани у Уписник водних услова за водно подручје Морава, под редним бројем 565. од 16.05.2024. године;
3. Техничком документацијом урађеном у складу са прописима који уређују израду пројеката, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

3.1. Техничку документацију урадити на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде и осталим законима, прописима, мишљењима и нормативима за ову врсту објеката. Потребно је дати техничко решење којим се неће, без обзира на фазност и динамику изградње, негативно утицати на режим вода. На техничку документацију прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

3.2. Техничку документацију урадити у складу са урбанистичком и планском документацијом. Уколико се утврде виши интереси садржани у планским документима за управљање водама, неопходно је прилагодити се њима у складу са прописима и водним актима;

3.3. Приликом израде техничке документације водити рачуна о посредном или непосредном утицају на водотоке, на планиране и већ изграђене водне објекте (водна акта и техничка документација за хидротехничко уређење и хидротехничке објекте на предметном подручју) на предметној локацији акумулације "Власинско језеро" и др., на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту од штетног дејства вода, заштиту вода од загађивања, као и о актуелном режиму површинских и подземних вода;

3.4. Предметне објекте овог идејног решења у склопу Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије, ускладити са планском документацијом и издатим водним актима за услове, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", који би представљали фукционалну целину чиме се одређује и њен статус, могућност надзора и управљање хидромеханичком опремом од стране корисника бране и акумулације;

3.5. Подносилац захтева је у обавези да реши имовинско-правне односе, на предметним катастарским парцелама у зони извођења радова и зони непосредног простирања њиховог утицаја, а водно земљиште приведе планираној намени у складу важећим планским документом. Обавеза подносиоца захтева је да са надлежним јавним водопривредним предузећем реши односе коришћења водног земљишта на локацији преграда, захвата и осталих објеката, као и расподеле коришћења вода. Потребан степен заштите, критеријуме, радове и мере усагласити са Стратегијом управљања водама на територији Србије;

3.6. Приликом израде техничке документације водити рачуна о постојећем режиму површинских и подземних вода. Неопходно је усагласити планиране потребе са Просторним планом Републике Србије („Сл. гласник РС“, број 88/2010) и Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Сл. гласник РС“, број 3/2017). Посебно обратити пажњу када је у питању заштита вода као и уређење и коришћење вода и заштита од вода;

3.7. За потребе израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ, на основу претходних радова и одговарајућих подлога, усвојеног степена заштите, постојеће документације и водних аката, извршити све потребне анализе и прорачуне и усвојити таква техничка решења, која ће бити оптимална у техничком, економском и функционалном смислу;

3.8. Техничком документацијом предвидети мере које ће спречити да реконструкција производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ (Врла 4) угрози безбедност постојећих објеката и опреме Власинског хидросистема. Планирани објекти у току извођења радова и експлоатације не смеју угрозити режим и квалитет вода низводно, већ у складу са постојећом планском и пројектном документацијом, морају унапредити постојећи режим вода и остварити режим коришћења вода, заштите вода, заштите од великих вода, оплемењивање малих вода, обезбеђивање одрживог протока и др.;

3.9. Техничком документацијом потребно је дефинисати водни биланс за низводне кориснике и вредност минималног одрживог протока, усклађене са стратешким и планским документима; режим управљања акумулацијом; мере и радове на антиерозионој заштити гравитирајућег слива; техничко решење које у техничко-економском смислу представља најбоље решење; техничко решење реконструкције агрегата и пратеће опреме водећи рачуна о постојећем режиму површинских вода, као и ситуациони положај у односу на постојеће и планиране водне објекте;

3.10. Техничком документацијом предвидети утицај додатног захватања вода на низводне кориснике и предложити одговарајуће мере понашања у екстремним случајевима (сушни период, поплаве...), имајући у виду да опште коришћење вода има приоритет над посебним коришћењем, као и утицај на узводне објекте;

3.11. Хидролошке податке усвојити из водних аката и техничке документације за постојећу брану са акумулацијом и ХЕ "Врла 4", као и након извршене актуелизације хидролошких подлога и других расположивих података од Републичког

хидрометеорлошког завода Србије, податке добијене на основу осматрања на предметном објекту и од јавног водопривредног предузећа, на основу истих извршити хидрауличке прорачуне свих планираних објеката, и ускладити са режимом управљања и потребама које су приоритет у складу са Законом о водама;

3.12. Дати графичке прилоге у подужном и попречном пресеку из којих се може сагледати утицај режима вода и леда на објекте и објеката на режим вода и леда;

3.13. На предметном подручју извршити анализу утицаја великих вода на објекте. У случају угрожености, у даљој разради техничке документације предвидети допунске објекте и мере за заштиту објеката од великих вода и бујица. Објекат машинске хале и пратећих објеката мора бити ван утицаја великих вода реке, ранга $Q_{1\%}$. У том смислу у пројекту за грађевинску дозволу треба приказати карактеристичне попречне и подужне протицајне профиле реке. На попречним профилима уцртати линије нивоа великих, малих и средњих вода. На подужном пресеку приказати коте терена и дна рова, стационажу, растојања и падове и уцртати линије нивоа великих вода, нивоа малих и средњих вода;

3.14. За димензионисање објеката за заштиту приобаља меродавна је педесетогодишња велика вода за пољопривредне површине и стогодишња велика вода за насеља и инфраструктурне објекте. Потребно је предвидети заштиту дела природног речног корита (дно и обале) узводно и низводно од преграде, у неопходној дужини, од утицаја ерозије која може изазвати оштећења, изградњом заштитних објеката (консолидациони прагови, осигурање косина и дна речног корита);

3.15. Избор техничких решења планираних радова и објеката/опреме прилагодити будућој намени предметне локације. Неопходно је пројектом дефинисати техничке услове извођења радова и посебно техничке услове за радове који могу трајно утицати на режим површинских вода и водних објеката;

3.16. Техничком документацијом приказати утицај реконструкције производних агрегата и пратеће опреме и превидети адекватне мере како би се очувао режим вода и неутралисали неповољни утицаји на околину и постојеће објекте;

3.17. Уколико након спроведених анализа има индиција да су могуће појаве дубинске и бочне ерозије у зони објеката на предметној локацији, предвидети решења којима ће се осигурати поменути објекти и стабилизовати речно дно узводно и низводно од објеката на режим вода. За одвод воде из турбине до корита реке, пројектовати одводни турбински канал, водећи рачуна о обезбеђењу стабилности обале у смислу заштите од ерозије на месту излива у корито реке;

3.18. Предвидети да се рад ХЕ усклади са начином одбране од поплава и то предвидети у Оперативном плану за одбрану од поплава за све објекте у саставу ХЕ. Потребно је да корисник хидроелектране поштује Оперативни план одбране од поплава, у складу са одредбама Закона о водама, и да у случају наиласка поплавног таласа усклади рад хидроелектране са Одлукама и саветима Општинског штаба за елементарне непогоде и Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Мораве;

3.19. Предвидети обезбеђење минималног одрживог протока у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току, низводно од хидроелектране у складу са прописима у водопривреди и подацима датим у мишљењу надлежног јавног водопривредног предузећа;

3.20. Техничком документацијом предвидети начин изградње и експлоатације објеката да не би дошло до утицаја на водне објекте у функцији снабдевања водом насеља, за наводњавање и др., као и да не би дошло до загађења водотока опасним и штетним материјама, нафтом и њеним дериватима и др.. Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине;

3.21. Захваћена вода за рад реконструисних агрегата постојеће ХЕ после проласка кроз турбине и искоришћења енергије треба да се врати у водоток и то неумањена. Сви хидротехнички објекти који се пројектују морају бити димензионисани тако да испуњавају статичку и филтрациону стабилност за граничне услове промене нивоа у реци, уз услов максималног коришћења расположивог енергетског потенцијала;

3.22. Предвидети уградњу мерних уређаја за регистровање захваћених и испуштених вода за потребе рада реконструисаних агрегата;

3.23. Техничком документацијом предвидети начин и услове управљања хидромехиничком опремом и мере контроле истих;

3.24. Техничком документацијом предвидети да се у случају прекида рада електране, пре испуштања воде из испусног канала у водоток, изврши испитивање квалитета воде од стране овлашћеног правног лица и обезбедии да испуштене воде не нарушавају стандарде квалитета животне средине реципјента;

3.25. Све санитарне отпадне воде и чврсти отпад који се може јавити на градилишту, неопходно је сакупити у посебне водонепропусне септичке јаме које ће се празнити од стране надлежног јавног комуналног предузећа и мобилне контејнере. Капацитет планираних јама, контејнера и др. неопходно је дефинисати према броју сталних и привремених радника. Чишћење, одвожење и место депоновања прикупљеног отпадног матетријала неопходно је дефинисати са надлежним јавним комуналним предузећем;

3.26. Атмосферске воде се могу упуштати у реципијент ако су претходно третиране ради отклањања наноса, муља, масти, уља, нафтних деривата, пливајућих материја, у складу са прописима у водопривреди;

3.27. Забрањено је испуштање непречишћених отпадних вода у водоток и у подземне воде, а у подземне воде је забрањено директно или индиретно уношење загађујућих материја, у складу са чл. 8. Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/2012). Привремено чување опасног отпада обезбедити на начин да се обезбеди заштита подземних и површинских вода од евентуалног загађивања, у адекватној амбалажи уз периодичну контролу одговорног лица и вођење евиденције и након категоризације предати овлашћеном оператеру на третман и збрињавање у складу са прописима;

3.28. Техничком документацијом предвидети одговарајућу технологију извођења радова, која мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења водних објеката у току извођења радова. Евентуална оштећења водних објеката која настану приликом изградње, несагледавања свих проблема или некомплетних решења, као и услед поремећаја у режиму воде, морају се отклонити о трошку инвеститора;

3.29. Све будуће радове уклопити у постојеће (затечене) објекте, а по потреби предвидети и реконструкције истих. Технологија мора бити тако одабрана да се елиминише могућност оштећења водних објеката у току извођења радова;

3.30. Приликом израде техничке документације, неопходно је придржавати се Забрана и ограничења прописаних одредбама Закона о водама. За све планиране активности током изградње, мора се предвитети адекватно техничко решење у циљу спречавања негативних утицаја на водни режим;

3.31. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања ремећења режима вода. У техничкој документацији – Пројекту за грађевинску дозволу и извођење (ПГД и ПЗИ) на основу прорачуна и усвојених техничких решења дати потребне текстуалне, нумеричке и графичке интерпретације и детаље са доказницима о испуњености прописаних водних услова;

3.32. Подаци, ограничења и услови дати у Мишљењима ЈВП „Србијаводе“, Републичког хидрометеоролошког завода Србије и Агенције за заштиту животну средине, саставни су део ових водних услова који се морају узети у обзир приликом израде техничке документације;

3.33. У свему осталом придржавати се услова у диспозитиву и образложењу Решења о издавању водне дозволе којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких

хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"), у оквиру ког се планира предметна реконструкција производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4;

3.34. Да се по завршетку израде техничке документације, подносилац захтева обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности на техничку документацију која представља техничку целину (фазно или интегрално), а после реконструкције агрегата и пратеће опреме на ХЕ Врла 4 и др., потребно је да се подносилац захтева обрати захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Београд, Немањина 22-26, у име АД Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13 (ПИБ 103920327, матични број: 20053658), поднело је документацију без захтева, од 18.04.2024. године, за добијање водних услова у поступку припреме и израде техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом и к.п. бр. 501 КО Декутинце, на територији општине Владичин Хан.

Уз захтев је поднета следећа документација:

- Копија катастарског плана за к.п. бр. 501, КО Декутинце, Р1:500, од Републичког геодетског завода, Службе за катастар непокретности Владичин Хан, број: 952-04-074-7688/2024 од 17.04.2024. године;
- Копија катастарског плана за к.п. бр. 2166/1, КО Полом, Р1:2000, од Републичког геодетског завода, Службе за катастар непокретности Владичин Хан, број: 952-04-074-7688/2024 од 17.04.2024. године;
- Копија катастарског плана водова Р1:2500, општина Владичин Хан, од Републичког геодетског завода, Сектора за катастар непокретности - Одељења за катастар водова Врање, број: 956-308-8893/2024 од 09.04.2024. године;
- Информација о локацији за катастарске парцеле бр. 2166/1 КО Полом и бр. 501 КО Декутинце, на територији општине Владичин Хан, издата од Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, број: 001278328 2024 14810 005 001 000 001 од 06.04.2024. године, Београд;
- Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана: ХЕ "Врла 1", ХЕ "Врла 2", ХЕ "Врла 3" и ХЕ "Врла 4", урађено од Института за водопривреду "Јарослав Черни", у Београду 2023. године;
- Идејно решење (0-Главна свеска, број техничке документације: 23005_1-IDR-IV-00; 4-Пројекат електроенергетских инсталација, број дела пројекта: 23005_1-IDR-IV-01; 6-Пројекат машинских инсталација, број дела пројекта: 23005_1-IDR-IV-06-01) реконструкције и модернизације производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране, Објекат IV: ХЕ Врла 4, на катастарској парцели бр. 2166/1 катастарска општина Полом, и бр. 501 катастарска општина Декутинце, у месту Владичин Хан, урађено од пројектанта: Енергопројект-Хидроинжењеринг а.д., Београд, у Београду, марта 2024. године;
- Решење о издавању водне дозволе којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"), од Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, број: 325-04-232/2023-07 од 07.08.2023. године;
- Мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом и к.п. бр. 501 КО Декутинце, на територији општине Владичин Хан, од ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава" Ниш, број: 4525/1, од 14.05.2024. године;

- Мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом и к.п. бр. 501 КО Декутинце, на територији општине Владичин Хан, од РХМЗ Београд, број: 922-1-68/2024 од 25. априла 2024. године;

- Мишљење за издавање водних услова у поступку израде техничке документације за израду техничке документације за реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, на к.п. бр. 2166/1 КО Полом и к.п. бр. 501 КО Декутинце, на територији општине Владичин Хан, од Министарства заштите животне средине, "Агенције за заштиту животне средине", број: 325-05-00001/141/2024-02 од 23.04.2024. године.

На основу приложене документације констатовано је следеће:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву решења, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010, 93/2012, 101/2016 и 95/2018). Објекат припада типу 4: хидроелектрана снаге преко 10MW, у складу са чл. 117. На основу чл. 14. према намени водни објекат је припада под 4-коришћење вода, објектима за производњу електричне енергије, чл. 18. ст. 1. тач. 3. На основу чл 43. у смислу водне делатности у питању је уређење и коришћење вода, односно посебно коришћење вода, у складу са чл. 68.

Најближи водоток је Масуричка река, послив Јужнна Морава, водно подручје Морава, према чл. 27. Закона о водама, Одлуци о одређивању граница водних подручја ("Сл. гласник РС" бр. 75/2010) и Правилнику о одређивању подсливова ("Сл. гласник РС" бр. 54/2011). Према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда ("Сл. гласник РС" бр. 83/2010), Масуричка река је сврстана у водотоке другог реда. Предметни објекти се налазе на подручју водне јединице број 40, "Јужнна Морава – Врање", према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница, ("Службени гласник РС", бр. 8/2018).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“ број 72/23), дата је дужина, категорија и шифра водног тела, водотока, односно предметна локација је на следећем подручју, под редним бројем 366; водно тело: Врла узводно од ушћа Градске реке; категорија водног тела: река; L = 8 km; шифра водног тела: VRL_4.

За праћење квалитета воде и седимента у површинским водама потребно је придржавати се Плана управљања водама (Уредба Владе РС – „Сл. гласник РС број 33/2023 од 26.04.2023. године документ доступан на интернет страници РДВ), као и следећих подзаконских аката:

- Уредба о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање, („Сл. гласник РС“, бр. 50/2012);

- Уредба о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр. 24/2014);

- Правилник о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 74/2011);

- Правилник о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“, бр. 72/23);

- Правилник о референтним условима за типове површинских вода („Сл. гласник РС", бр. 67/2011);

- Уредба о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС", бр. 67/2011, 48/2012 и 1/2016).

Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме граничних вредности емисије за одређене групе загађујућих супстанци, према Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и

роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 67/11, 48/12 и 1/16). Пречишћавањем зауљених отпадних вода обезбедити такав квалитет ефлуента, који мора бити у складу са Уредбом о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“, број 67/11, 48/12 и 1/16) прописаним у Прилог 2, Глава II. Друге отпадне воде, Одељак 4. Граничне вредности емисије отпадних вода које садрже минерална уља, Табела 4.1. Граничне вредности емисије на месту испуштања у површинске воде. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и њихов утицај на реципијент и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр. 18/2024). Класификацију и категоризацију отпада чија се обрада планира, вршити у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник РС“, број 36/09, 88/10 и 14/16) и са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник РС“, број 56/10).

Такође, сходно одредбама Закона о водама, забрањено је у циљу заштите површинских и подземних вода:

- уношење у површинске воде отпадних вода које садрже хазардне и загађујуће супстанце изнад прописаних граничних вредности емисије које могу довести до погоршања тренутног стања;
- уношење свих хазардних супстанци у подземне воде;
- уношење осталих загађујућих супстанци у подземне воде у мери у којој узрокују погоршање или значајне и сталне узлазне трендове концентрација загађујућих супстанци у подземним водама;
- испуштање отпадне воде у стајаће воде, ако је та вода у контакту са подземном водом, која може проузроковати угрожавање доброг еколошког или хемијског статуса стајаће воде;
- испуштање прекомерно термички загађене воде;
- одлагање у воде муља, обрађеног или необрађеног, из постројења за пречишћавање комуналних отпадних вода;
- остављање у кориту за велику воду природних и вештачких водотока и језера, као и на другом земљишту, материјала који могу загадити воде;
- прање возила, машина, опреме и уређаја у површинским водама и на водном земљишту.

Коришћење водних снага за производњу електричне енергије врши се у складу са водном дозволом или по основу концесије, сходно уговору којим се уређује концесија, у складу са чл. 84. Закона о водама. Од овог Министарства, Републичке дирекције за воде, донето је Решење о издавању водне дозволе, број: 325-04-232/2023-07 од 07.08.2023. године, којим се утврђују услови, обим и начин коришћења Власинског хидросистема за потребе производње електричне енергије путем четири степенице: "Врла 1", "Врла 2", "Врла 3" и "Врла 4", тј. за систем "Власиснких хидроелектрана" (без "ПАП Лисина"). Наведеним решењем је задат услов у диспозитиву да се у кориту реке Власине низводно од бране „Власине", првом насељеном месту, Црна Трава, обезбеди миннмални одрживи проток у количинама од 0,073 m^3/s, да се низводно од бране „Врла 2" обезбеди минимално одрживи проток у количинама од 0,052 m^3/s, да се у кориту реке Врле низводно од захвата ХЕ „Врла 3" обезбедн иинимални одрживи проток у калнчинн од 0,070 m^3/s, да се у кориту Масуричке реке низводно од захвата за ХЕ „Врла 3" обезбеди минимални одрживи проток у количини од 0,050 m^3/s и да се у кориту реке Масурице низводно од захвата ХЕ „Врла 4" обезбеди минимални одрживи проток у количнни од 0,074 m^3/s. При изради предметне техничке документације, потребно је придржавати се и услова датих у диспозитиву и образложењу наведене водне дозволе. Сходно претходно наведеном, дати су услови у дипозитиву овог акта, број 3.3., 3.4., 3.7., 3.11., 3.33. и др..

ХЕ Врла 4 се налази у селу Полом, општина Владичин Хан, на десној обали реке Јужна Морава, на надморској висини од 340m – кота машинске сале. ХЕ Врла 4 за свој рад

користи воду из акумулације у коју се уливају воде из ХЕ Врла 3 и воде које се захватају из Масуричке реке. Акумулације је лоцирана у Масуричком пољу, њена запремина је 50 хилада кубних метара и служи за дневно изравњавање вода. Максимална кота акумулације је 503,00m. Вода се од акумулације до турбина у машинској згради ХЕ Врла 4 (хидроецентрала, к.п. бр. 2166/1 – КО Полом) доводи преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода. Након проласка кроз турбине вода се каналом одводи у реку Јужну Мораву. Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75m укупне дужине око 3670m. При крају тунела налази се водостан диференцијалног типа пречника шахта 4,0 м са надземмним резервоаром пречника 18,6m.

У машинској згради су смештена два вертикална агрегата са Fransis турбинама, команда електране, РП 10kV и 35kV и монтажни простор са приручном радионицом. На платоу поред електране сместена су два блок ТР 35 kV (по један за сваки агрегат). Инсталисани проток кроз турбину I-фазе (4А) је 8 m^3/s, а кроз турбину II-фазе (4В) је 10 m^3/s. Снага агрегата I-фазе је 11,2 MW а агрегата II-фазе 13,6 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 4 износи 24,8 MW. ХЕ Врла 4 поред вода које добија проласком кроз турбине ХЕ Врла 3, добија и просечно око 9,4 милиона кубика воде годишње из тока Масуричке реке и других мањих потока, а бруто пад је 171,1m.

Предмет реконструкције су производни агрегати, пратећи и помоћни електромашински системи агрегата и електране и хидромеханичка опрема на објекту ХЕ Врла 4. Основни циљ реконструкције је да се обезбеди поуздан и сигуран рад хидроелектране у наредном експлоатационом периоду од 40 година.

Поред тога, реконструкцијом су постигнути и следећи позитивни ефекти:

- Повећава се инсталисана снага ХЕ за око 8 MW, на основу повећања протока кроз агрегате прве фазе (са 8 на 9,5 m^3/s) и друге фазе (са 10 на 10,5 m^3/s), и на основу повећања степена корисности које износу у просеку 3%-5% код агрегата I фазе и 1%-3% код агрегата II-фазе, за опсег протока од минималног до максималног,
- Смањује се могућност за загађење животне средине.

Реконструкцијом је обухваћена следећа машинска опрема: Франсис турбине, турбински регулатори, систем хлађења агрегата, систем ваздуха ниског притиска, хидромеханичка опрема доводних и одводних органа.

Реконструкцијом је обухваћена следећа електро опрема: генератори, систем побуде генератора, опрема генераторског напона, сопствена потрошња електране, систем електричних заштита, систем управљања агрегатима и електранама, системи трајног праћења стања агрегата и опрема за мерење хидрауличких величина.

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре издало је Информацију о локацији за катастарске парцеле бр. 2166/1 КО Полом и бр. 501 КО Декутинце, на територији општине Владичин Хан, на којима подносилац ЈП Електропривреда Србије, Београд, ул. Балканска бр. 13, планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ - Објекат IV: ХЕ Врла 4, у складу са Просторним планом општине Сурдулица ("Службени гласник града Врања", број 34/2016) и Просторним планом општине Владичин Хан ("Службени гласник града Врања", број 22/2010).

Мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава", Ниш, је у прилогу аката и истим су предложени услови који су прихваћени. У Мишљењу јавног водопривредног предузећа, на основу обиласка предметне локације и планске и пројектне документације која је достављена, дати су општи подаци, хидрографски подаци, основни подаци о објектима, услови за пројектовање, ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и реконструкцијом производних агрегата и опреме. Такође, Мишљењем је задат услов за коришћење вода, сходно чл. 81. Закона о водама, да се низводно од водозахвата хидроелектране мора обезбедити минимални одрживи протицај у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току. Узимајући у обзир карактер и хидролошки режим реке Врле,

минимални одрживи протицај низводно од водозахвата требало би да износи најмање 0,9165 m^3/s.

Мишљењем РХМЗ констатовано је да је је пројектну документацију потребно ускладити са водопривредним/водним актима и техничком документацијом за постојећу акумулацију "Власинско језеро", постојеће хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предметном подручју.

Мишљење Агенције за заштиту животне средине је усвојено, са датим општим подацима, подацима од значаја за издавање водних услова и другим карактеристичним подацима. Мишљењем су дати подаци квалитета вода који се односе на реку Јужну Мораву: узводни профил Ристовац, водно тело JMOR_6_C и низводни профил Мала Копашница, водно тело JMOR_5, док подаци о квалитету водотока на профилу корисника нису обухваћени програмом мониторинга. Закључком Мишљења Агенције за заштиту животне средине је констатовано да пројектном документацијом треба предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 50/12) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр. 24/14).

У складу са подацима и предлозима достављеним у мишљењима ЈВП "Србијаводе", РХМ Завода Србије, који су прихваћени и уграђени у диспозитив овог акта, потребно је димензионисати предметне објекте у складу са одредбама Закона о просторном плану Србије ("Сл. гласик РС", бр. 88/2010) и Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034. године („Службени гласник РС”, број 3/17) и према условима утврђеним Општим и Оперативним плановима одбране од поплава на посматраном подручју, и др.. У складу са већ поменутим предлозима, потребно је усвојити решења која ће омогућити пројектовани режим вода у свим поменутим објектима без ремећења режима вода, а такође и без могућих штета по становништво, животиње, имовину и животну средину.

Сагласно условима из диспозитива акта, бр.: 1., 2. и 3. техничка документација треба да буде на нивоу пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Стратегије управљања водама на територији Републике Србије ("Сл. гласник РС", број 3/2017), Закона о планирању и изградњи, као и са планском и техничком документацијом уз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

-технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,..),

-техничко решење за објекте и активности од преграђивања водотока, захватања вода, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, дефинисање простирања и утицаја успора, мере за заштиту од утицаја успора и великих вода, дефинисање места за мерење количина захваћених вода и испуштених вода као и места за узорковање вода итд..

Такође, уколико се јаве виши интереси водопривреде, неопходно је прилагодити се њима, у складу са чл.70. Закона о водама.

Техничку документацију урадити придржавајући се следећих принципа тако да се: омогући враћање воде у водоток или друге површинске воде, после искоришћења енергије; не умањи постојећи обим и не спречава коришћење воде за снабдевање становништва и других корисника водом за пиће, наводњавање и друге намене; не умањи степен заштите од штетног дејства вода и не отежава спровођење мера те заштите; не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине и др..

Водни услов из тч. 1 диспозитива овог акта, дат је по основу одредаба чл. 114., чл. 115., чл. 117. ст. 1. тч. 4. и чл. 118. ст. 1. Закона о водама (ЗОВ). Водни услов под тч. 2. диспозитива дат је по основу одредаба чл. 130. ст. 7. ЗОВ, односно Правилника о садржини и начину вођења и обрасцу водне књиге ("Сл. гласник РС", бр. 86/10). Условима број 3.7.-

3.33., дати су сагласно чл. 4-10, чл. 13-17, чл. 44-62. чл. 76.-77., чл. 81., чл. 92; чл. 93; чл. 97; чл. 98. - чл. 100., чл. 101., чл. 103. и 133., чл. 154. – 168. Закона о водама, којима је регулисано уређење и коришћење вода, заштита вода од загађивања и обавеза предузимања мера у случају непосредне опасности од загађивања, као и забране и ограничења која се односе на очувања и одржавања водних тела површинских и подземних вода и заштитних и других водних објеката, спречавања погоршања водног режима, обезбеђења пролаза великих вода и спровођења одбране од поплава, као и заштите животне средине и забране и ограничења, права и обавезе власника и предузимање мера корисника водног земљишта и водних објеката. Услов акта број 3.11. је дефинисан сходно подацима добијеним од стране републичког хидрометеоролошког завода. Услови број 3.10 и 3.20. диспозитива су дати сходно објектима који су планирани на водотоковима, при чему обезбедити такве услове и режим вода да се исти не ремети. Услов диспозитива број 3.18. дат је сходно одредбама чл. 52-56 као и прописима који регулишу одбрану од поплава (општи план, оперативни план,..). Минимални одрживи проток низводно од захвата је обавезан, сходно чл. 81. Закона о водама, а дат је условима број 3.9. и 3.19. и у складу са Правилником о начину и мерилима за одређивање минималног одрживог протока („Сл. гласник РС“ бр. 96./2023). Условом број 3.34. дата је обавеза инвеститору да се по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за водну дозволу ("Сл. гласник РС"бр. 72/2017, 44/2018 и 12/2022), најпре обрати надлежном јавном водопривредном предузећу ради добијања извештаја о техничкој документацији, а потом обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности у складу са чл. 119. Закона о водама, а после реконструкције агрегата и пратеће опреме и захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима у водопривреди.

Решавајући по поднетом захтеву, уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водних услова наведених у диспозитиву акта.

На основу Правилника о садржини, начину и обрасцу водне књиге („Службени гласник РС”, бр. 86/2010), овај акт је уведен у Уписник водних услова, што је дато у услову број 2.

Републичка административна такса за решење по захтеву за издавање водних аката, ослобођена у складу са Законом о републичким административним таксама ("Сл. гласник РС" бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн., 95/2018, 38/2019 - усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр., 98/2020 - усклађени дин. изн., 144/2020 и 62/2021- усклађени дин. изн.).

Прилози:
-мишљење ЈВП "Србијаводе", ВПЦ „Морава“
-мишљење РХМЗ
-мишљење Агенције за заштиту животне средине

ДОСТАВИТИ:
-Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре,
-ЈВП "Србијаводе", ВПЦ "Морава" Ниш,
-водној инспекцији,
-водној књизи,
-архиви

В.Д. ДИРЕКТОРКЕ

Маја Грбић, дипл.правница

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 11:28:54

Јавно водопривредно предузеће
„Србијаводе“ Београд
Водопривредни центар „Морава“ Ниш
Број: 4525/1
Датум: 14.05.2024.године
Н И Ш
А.П.

На основу чл.118. став 10. Закона о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18 –др.Закон), решавајући по захтеву Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, број захтева: 001434466 2024 14843 001 001 325 025 од 18.04.2024.године, а у име инвеститора ЈП “Електропривреда Србије“ а.д. Београд, ул.Балканска бр.13, у управној ствари издавања локацијских услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за ХЕ "Врла 4", Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" Београд, Водопривредни центар "Морава" Ниш, даје

М И Ш Љ Е Њ Е

у поступку издавања водних услова за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске Хидроелектране – ХЕ „Врла 4“

1. Основни подаци

1.1. Назив

- пословно име: ЈП “Електропривреда Србије“а.д., Београд ул.Балканска бр.13
- објекта: ХИДРОЕЛЕКТРАНА „ВРЛА 4“
- радова: реконструкција и модернизација
- делатности: производња електричне енергије

1.2. Административни положај

- Катастарска парцела: 2166/1; 501
- Катастарска општина: К.О. Полом, К.О. Декутинце
- Општина / Град: Владичин Хан
- Управни округ: Пчињски

1.3. Хидрографија

- најближи водоток: Река Врла
- слив: Јужна Морава
- водно подручије: Морава
- водно тело: Врла узводно од ушћа Градске реке, Л=8km.
- категорија водног тела: река
- идентификација: ВРЛ4

2. <u>Основни подаци о хидроелектрани</u>

Тип ХЕ: деривациона
Режим рада ХЕ: проточан режим рада

Енергетске карактеристике ХЕ:

Укупни инсталисани проток турбина:	18,4 m^3/s
Укупна инсталисана снага агрегата	24,8 MW
Планирана просечна годишња производња:	63 GWh
Бруто пад на електрани:	171,1 m

Машинска зграда и одвод воде:

Редни број машинске зграде	1
Тип турбина	2 x Fransis
Водоток	Река Врла и Масуричка река
Катастарски подаци	2166/1 К.О. Полом и 501 К.О. Декутинце
Конструктивна висина	
Гарантовани минимални протицај	0,9165m^3/s
Дужина одвода	Тунел + канал (3589+1000) и Цевовод (2x1095)
Тип одвода	Шахтни

3. Подаци од значаја за издавање водних услова

3.1. Изведено стање објекта

Основу система Власинских ХЕ чине акумулација Власинско језеро са доводним каналима, четири хидроелектране Врла 1, 2, 3, 4 и пумпна станица Лисина са својом акумулацијом на реци Божици.
Систем Власинских ХЕ је изграђен у две фазе. У првој фази изградње, у периоду од 1946-1958.године изграђена је брана на Власинском језеру, доводни канали за довођење вода са суседних сливних подручја, ХЕ Врла 1, 2, 3, 4 са својим тунелима под притиском, водостанима, челичним цевоводима и акумулацијама за дневно изравњавање.
У другој фази изградње, у периоду од 1972-1977.године, изграђена је брана на реци Божица, пумпна станица Лисина, потисни цевовод за пребацивање вода у постојећи канал за довод воде у Власинско језеро.
ХЕ Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера, чија је корисна запремина 107 милиона m^3. Вода се након проласка кроз све електране, на крају одводи у реку Јужну Мораву.
Укупан бруто пад између коте Власинског језера (1213,00 m) и реке Јужне Мораве (332,50 m), распоређен је између електрана, тако да су бруто падови електрана следећи: ХЕ Врла 1 - 333,0m, ХЕ Врла 2 – 158,0 m, ХЕ Врла 3 - 206,4 m и ХЕ Врла 4 - 171,1 m.
У ХЕ Врла 1 су инсталирана 4 вертикална агрегата са Пелтон турбином (1А, 1Б, 1Ц, 1Д), а у ХЕ Врла 2, 3 и 4 по 2 вертикална агрегата са Франсис турбином (2А, 2Б, 3А, 3Б, 4А, 4Б).
Инсталисани протоци електрана су 8 m^3/c за I фазу и 10 m^3/c за II фазу.
Укупна инсталисана снага агрегата прве фазе износи 56,9 MW, а друге фазе 71,8 MW, што у збиру даје укупну инсталисану снагу Власинских ХЕ од 128,7 MW.

Годишња производња Власинских ХЕ је, у првој фази експлоатације, износила 140-170 GWh, док је изградњом друге фазе и радом ПС Лисина производња повећана на 280-300 GWh уз потрошњу енергије за пумпање од 65-75 GWh.

Власинско језеро

Изградњом насуте бране, висине 31m, низводно од извора реке Власине, формирано је данашње језеро. Дужине је 10km, а ширина достиже и 2km. Укупна запремина језера је 163 милиона кубних метара, од чега је 56 милиона некорисна запремина (мртав простор), а 107 милиона кубних метара корисна запремина, чија је енергетска вредност 200 GWh.
Брана је насута. Висина над тереном на узводној страни је 25,7 m. На брани се налази испуст, снабдевен са два затварача, ручног погона. Пропусна моћ овог испуста је 17 m^3 у секунди и њиме се може испустити и вода из мртвог простора језера.
Прелив бране је на коти 1,213 m, што значи да је то и максимална кота, мада се она може подићи за око 3 m. Најнижа кота, при којој је још увек могуће узимати воду из језера за рад електрана је 1.204,10 m. При максималној коти, ниво језера има 16,5 km^2, а при најмањој 5,6km^2. Подизањем коте прелива за 3m, језеро је добило површину од око 20km^2, а корисна запремина би се повећала за 55 милиона метара кубних, односно, енергетска вредност порасла од 200 на око 300 GWh.

Доводни канали и тунели

Годишње у језеро дотиче око 60 милиона кубних метара воде. Ова вода долази:
- из сопственог слива 18 900 000 m^3
- каналом Стрвна 11 300 000 m^3
- каналом Чемерник 10 000 000 m^3
- каналом Божица 17 300 000 m^3
- каналом Јерма 2 500 000 m^3

Укупна површина слива канала је 97,5 km^2, а сопственог слива 50 km^2. Целокупно сливно подручје је око 150 km^2. Укупна дужина довода је 65 km (60,5 km су канали, а 4,5km тунели).

Осматрање дотока вода врши се на водомерним станицама, које се налазе на уласку канала у језеро. Свакодневно се врши још и мерење падавина, мерење температуре, испарења, као и кота нивоа језера.

Прва Власинска централа – ХЕ Врла 1, користи воде само из Власинског језера. Вода се из језера води отворним каналом трапезастог пресека, обложеног каменом, дужине 660m до улазне грађевине. На улазу у ову грађевину смештене су решетке, а унутра је затварачница са лептирастим затварачем, отпочним водом за пуњење тунела и вентилом за одваздушавање. Од затварачнице на улазној грађевини почиње тунел пречника 2,75m и дужине 2,1 km, обложен бетоном. При крају тунела је водостан шахтног типа, пречника 5m и висине 34,85m. Водостан има доњу комору, дужине 35 m и пригушивач. У оквиру II фазе изграђена је и горња комора.
Врла 1 за свој рад користи воду из Власинског језера која долази преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода. Након проласка кроз турбине доводним каналом дужине 40,0m одводи у акумулацију ХЕ Врла 2.

ХЕ Врла 4

ХЕ Врла 4 се налази у селу Полом, општина Владичин Хан, на десној обали реке Јужна Морава, на надморској висини од 340m - кота машинске сале.
ХЕ Врла 4 за свој рад користи воду из акумулације у коју се уливају воде из ХЕ Врла 3 и воде које се захватају из Масуричке реке.
Акумулација је лоцирана у Масуричком пољу, њена запремина је 50 хиљада кубних метара и служи за дневно изравњавање вода. Максимална кота акумулације је 503,00m.
Вода се од акумулације до турбина у машинској згради ХЕ Врла 4 доводи преко улазне грађевине, тунела под притиском и челичних цевовода.
Након проласка кроз турбине вода се каналом одводи у реку Јужну Мораву.
На улазној грађевини је уграђена решетка димензија 3,8 x 4,0m.
Тунел под притиском је бетонски, пречника 2,75m укупне дужине око 3670m.
При крају тунела налази се водостан диференцијалног типа пречника шахта 4,0m са надземним резервоаром пречника 18,6m.
На свом крају тунел под притиском рачва се у два челична цевовода, један I-фазе и други II-фазе, који улазе у горњу затварачницу. Сваки од цевовода, у затварачници, снабдевен је са два лептираста затварача пречника 1600 mm са ручним и хидрауличним погоном.
Цевоводи I и II-фазе су затрпани, без анкерних блокова и дилатација, учвршћени само на почетку и на крају, дужине 1174m.
Пречници цевовода се мењају дуж трасе и то код цевовода I-фазе од 1600 до 1400, а испред кугластог затварача на 1200, а код II-фазе од 1700 до 1600, а испред кугластог затварача на 1200.
Дебљине цевовода се мењају, код обе фазе, од 9 mm на почетку до 19 mm на крају.
Машинска зграда ХЕ Врла 4 је надземна, нормалних бетонских конструкција, димензија 30 x15m.
У машинској згради су смештена два вертикална агрегата са fransis турбинама, команда електране, RP 10kV и 35kV и монтажни простор са приручном радионицом.
На платоу поред електране смештена су два блок TR 35 kV (по један за сваки агрегат).
Инсталисани проток кроз турбину I-фазе (4A) је $8m^3/s$, а кроз турбину II-фазе (4B) је $10m^3/s$.
Снага агрегата I-фазе је 11,2 MW, а агрегата II-фазе 13,6 MW, тако да укупна инсталисана снага ХЕ Врла 4 износи 24,8 MW.
Просечно годишње време рада ХЕ Врла 4 износи око 2400 h, а просечна годишња производња 63GWh. „Прерадом“ једног кубика воде агрегати ХЕ Врла 4 дају 0,344 kWh електричне енергије.
ХЕ Врла 4 поред вода које добија проласком кроз турбине ХЕ Врла 3, добија и просечно око 9,4 милиона кубика воде годишње из тока Масуричке реке и других мањих потока.

3.2. Нови објекат, радови

Обим реконструкције и модернизације опреме потребан ради добијања веће снаге и производње, односно оспособљавања постројења за следећи век експлоатације и прилагођавање новонасталим околностима услед реорганизације, а који су обрађени Идејним решењем чине следећи делови опреме, односно постројења:

- Генератори са побудом
- Опрема генераторског напона
- Блок трансформатори
- Разводно постројење 110 кV

- Регулациони трансформатор
- Сопствена потрошња
- Управљање и заштита

Производни агрегати

Пројектом је предвиђена замена генератора новим, следећих карактеристика:

- Генератори на ХЕ Врла 4:

- Називна снага: 15,5 MVA;
- Називни напон: 6,3 кV;
- Опсег регулације напона: ±5%;
- Називна фреквенција: 50 hz;
- Називни фактор снаге: 0,9;
- Степен корисног дејства: ≥0,975;
- Називни број обртаја: усклађен са бр.обртаја турбине;

Агрегати на ХЕ Врла 4 ће и након реконструкције имати комбиновани (радијално - аксијални) лежај у горњем крсту генератора; водећи (радијални) лежај у доњем крсту генератора и турбински водећи лежај.

Генератори ће бити опремљени са свим помоћним системима и уређајима потребним за рад, одржавање и монтажу, као што су: систем за хлађење генератора; систем за механичко кочење агрегата и подизање ротора; опрема за мерење и надзор; грејачи генератора; мониторинг системи агрегата (мониторинг вибрација агрегата, мониторинг ваздушног зазора и мониторинг парцијалних пражњења; специјални и други алати (алат за ношење ротора, алат за ношење статора, специјална ужад и сајле за демонтажно/монтажне радове, постоље за монтажу ротора, алат за одржавање и слично).

Опрема за мерење хидрауличких величина

Пројектом је предвиђена уградња мерне опреме (сензора, претварача сигнала, напојних елемената и др.) за мерење следећих хидрауличких величина:

-Мерење нивоа воде у водостану;
-Мерење протока кроз турбину 1 и 2 по методи Winter-Kenedy;
-Мониторинг пуцања цевовода;
-Мерење нивоа воде на излазу из сифона (доња вода), на доводу Масурица (иза ХЕ Врла 3), у збирном каналу ка ХЕ Врла 4 и у водостану.
Сигнали са мерне опреме се уводе у SCADA систем на нивоу електране.

Машински део пројекта

Машински део Идејног решења обухватио је реконструкцију следећих делова опреме:

- Fransis турбина;
-Турбинских регулатора;
-Система за хлађење агрегата и
-Система ваздуха ниског притиска.

Турбине

Постојеће турбине I-фазе имају скромне енергетске параметре, у односу на савремене. Степен корисности ових турбина је у целој радној области знатно нижи од степена корисности савремених турбина, што је нарочито изражено у области малих протока.
У конструктивном погледу код турбина I-фазе су присутна решења која се код савремених турбина углавном не примењују.
Из наведених разлога постојеће турбине I-фазе биће замењене новим.
Постојеће турбине II-фазе, у великој мери имају одлике савремених турбина, како по енергетским параметрима тако и по конструктивним решењима, али имајући у виду њихову старост, потребе за спровођењем честих и захтевних ремоната као и тешкоће приликом набавке одговарајућих резервних делова, оправдано је да се и ове турбине замене новим.

Fransis турбине у ХЕ Врла 4 (4А, 4Б)

У ХЕ Врла 4 уградиће се по 2 нове идентичне Fransis турбине, вертикалног извођења, брзине обртања 500 ob/min. Уградњом нових турбина постижу се следећи енергетски параметри:

- рад у области протока од 6,0 до 10,5 m^3/s;
- степен корисности изнад 91% у највећем делу радне области;
- максимална снага од 15 MW.

Хидромашинска опрема

Реконструкцијом је предвиђено да се постојеће решетке на улазним грађевинама ХЕ Врла 4, замене новим, поцинкованим истих димензија светлог отвора и размака између штапова.

Реконструкција лептирастих затварача I и II-фазе у горњим затварачницама ХЕ Врла 4 обухвата следеће:

-капитални ремонт делова челичне конструкције затварача;
-комплетну замену аутоматике свих лептирастих затварача.

Реконструкција кугластих затварача I и II-фазе у ХЕ Врла 4 обухвата следеће:

-капитални ремонт делова челичне конструкције затварача;
-капитални ремонт воденог сервомотора и замену уљног сервомотора новим;
-комплетну замену постојеће аутоматике и уградњу нове.

Реконструкцијом мосне дизалице у машинској сали ХЕ Врла 4 предвиђен је следећи обим радова:

-капитални ремонт челичне конструкције моста;
-капитални ремонт редуктора, лежишта, добоша, котурача;
-замена кочница, спојница и ужади;
-замена тролних водова за електрично напајање дизалице и мачке са кабловским напајањем помоћу добоша за намотавање;
-замена постојећих електромотора за погон моста, мачке и дизања са новим трофазним асиснхроним електромоторима кавезног типа, опремљених фреквентним претварачима;
-комплетна замена постојећег система управљања са новим базираним на ПЛЦ уређају;

-уградња нове опреме за заштиту и блокаду дизалице.

Грађевински радови

Пројектом су предвиђени радови који прате реконструкцију турбине и генератора, на прилагођењу секундарних бетона.

4. Услови за коришћење вода, пројектовање објекта, радова

4.1. Предложени водни услови за израду технике документације

Пројекат реконтрукције ХЕ „Врла 4“ са пратећим објектима треба урадити у свему према техничким прописима, стандардима и нормативима за ову врсту радова, у складу са Законом о просторном плану РС („Службени гласник РС“ бр.88/2010) Закона о водама („Сл.гласник РС“, број 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 и 95/2018 – др. Закон), Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр.72/2009, 81/2009 – испр., 64/2010 – одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 – одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 – одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019, 9/2020, 52/2021 и 62/2023) и усагласити са планском документацијом, пре свега са:

- Водопривредном основом Републике Србије;
- Стратегијом управљања водама на територији Републике Србије до 2034.године ("Службени гласник РС" број 3/2017);
- Општим планом за одбрану од поплава за период од 2019. до 2024.године (Уредба о утврђивању општег плана објављена је у „Службеном гласнику РС“, број 19/2019);
- Оперативним планом за одбрану од поплава и техничком документацијом за одбрану од поплава.

Пројектну документацију треба урадити уз поштовање следећих општих услова за пројектовање:

- Да се захваћена вода после искоришћења енергије (проласка кроз турбину) врати у водоток, и то неумањена.
- Да се не спречава коришћење воде за потребе других корисника, посебно за водоснабдевање.
- Да се не умањи степен заштите од штетног дејстава воде у зони објекта.
- Да се не погоршавају услови санитарне заштите и не утиче негативно на стање животне средине.
- Сви хидротехнички објекти који се пројектују морају бити димензионисани тако да испуњавају статичку и филтрациону стабилност за граничне услове промене нивоа у реци, уз услов максималног коришћења расположивог енергетског потенцијала.
- Сходно чл.81 Закона о водама, низводно од водозахвата мале хидроелектране мора да се обезбеди минимални одрживи протицај у водотоку за потребе очувања квалитета воде и екосистема у речном току. Узимајући у обзир карактер и хидролошки режим реке Врле, **минимални одрживи протицај низводно од водозахвата требало би да износи најмање 0,9165 m^3/s.**
- Објекат машинске хале и пратећих објеката мора бити ван утицаја великих вода реке, ранга $Q_{1\%}$. У том смислу у пројекту за грађевинску дозволу треба приказати карактеристичне попречне и подужни протицајни профил реке. На попречним профилима уцртати линије нивоа великих, малих и средњих вода. На подужном пресеку приказати коте терена и дна рова, стационажу, растојања и падове и уцртати линије нивоа великих вода, нивоа малих и средњих вода.

- За димензионисање објеката за заштиту приобаља меродавна је педесетогодишња велика вода за пољопривредне површине и стогодишња велика вода за насеља и инфраструктурне објекте.
- Треба предвидети заштиту дела природног речног корита (дно и обале) узводно и низводно од преграде, у неопходној дужини, од утицаја ерозије која може изазвати оштећења, изградњом заштитних објеката (консолидациони прагови, осигурање косина и дна речног корита).
- У случајевима прекида рада електране, пројектом предвидети мерење квалитета испуштене воде из доводног канала и мере довођења квалитета испуштене воде до нивоа којим се не нарушавају стандарди квалитета животне средине реципијента, сходно члану 98. Закона о водама.
- За одвод воде из турбине до корита реке, пројектовати одводни турбински канал, водећи рачуна о обезбеђењу стабилности обале у смислу заштите од ерозије на месту излива у корито реке.
- Уколико постоји било каква употреба нафте и њених деривата, предвидети све мере заштите да не дође до загађења водотока.

4.2. Ограничења и обавезе у вези са пројектовањем и изградњом МХЕ „Врла 4“

- Да корисник хидроелектране поштује Оперативни план одбране од поплава (чл.55 Закона о водама) и да у случају наиласка поплавног таласа усклади рад хидроелектране са Одлукама и саветима Општинског штаба за елементарне непогоде и Руководиоца одбране од поплава за сливно подручје Мораве.
- Пре издавања водне дозволе Инвеститор је дужан да регулише обавезе по основу накнада за коришћење водног добра (члан 155. Закона о водама).

4.3. Посебни услови

- Водне услове Инвеститор ће добити у складу са Законом о водама („Сл.гласник РС“, бр.30/10, 93/12, 101/16, 95/18 и 95/18-др.Закон) од стране Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке Дирекције за воде, у поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем.

4.4. Достављена следећа документација:

1. Идејно решење за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране – ХЕ Врла 4 на реци Врли, урађено од стране Предузећа "Енергопројект хидроинжењеринг" а.д. Београд, број 23005_1-IDR-IV-00 од 03.2024.године;
2. Копија катастарског плана бр. 952-04-074-7688/2024 од 17.04.2024.године, издата од Републичког геодетског завода – Служба за катастар непокретности Владичин Хан;
3. Информација о локацији издата од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, бр. ROP-MSGI-9982-LOC-1/2024 од 06.04.2024.год., заводни број: 001278328 2024 14810 005 001 000 001;
4. Копија катастарског плана водова број: 956-308-8893/2024 од 09.04.2024.год., издате од стране Р.Г.З. – Сектор за катастар непокретности – Одељење непокретности – Одељење за катастар водова Врање.
5. Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана ХЕ „Врла 1“, ХЕ „Врле 2“, ХЕ „Врла 3“, ХЕ „Врла 4“. Издато од стране института за водопривреду „Јарослав Черни“ од 02.04.2024.године.

На основу чл.14, према намени водни објекат припада под 4. - коришћење вода, објектима за производњу хидроелектричне енергије, чл.18.ст.1,тач.3.
Објекат припада типу 4 -хидроелектрана, снаге преко 10MW у складу са чл.117.
На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању је коришћење вода, односно посебно коришћење вода.

На основу достављене документације од стране подносиоца захтева и инвеститора, као и увидом на терену стручна служба ЈВП „Србијаводе“ Београд, ВПЦ „Морава“ Ниш дала је Мишљење као у диспозитиву.

Доставити:

- подносиоцу захтева;
- архиви.

За ЈВП „Србијаводе“ Београд
руководилац ВПЦ „Морава“ – Ниш

_____
Драгана Симић, дипл. правник

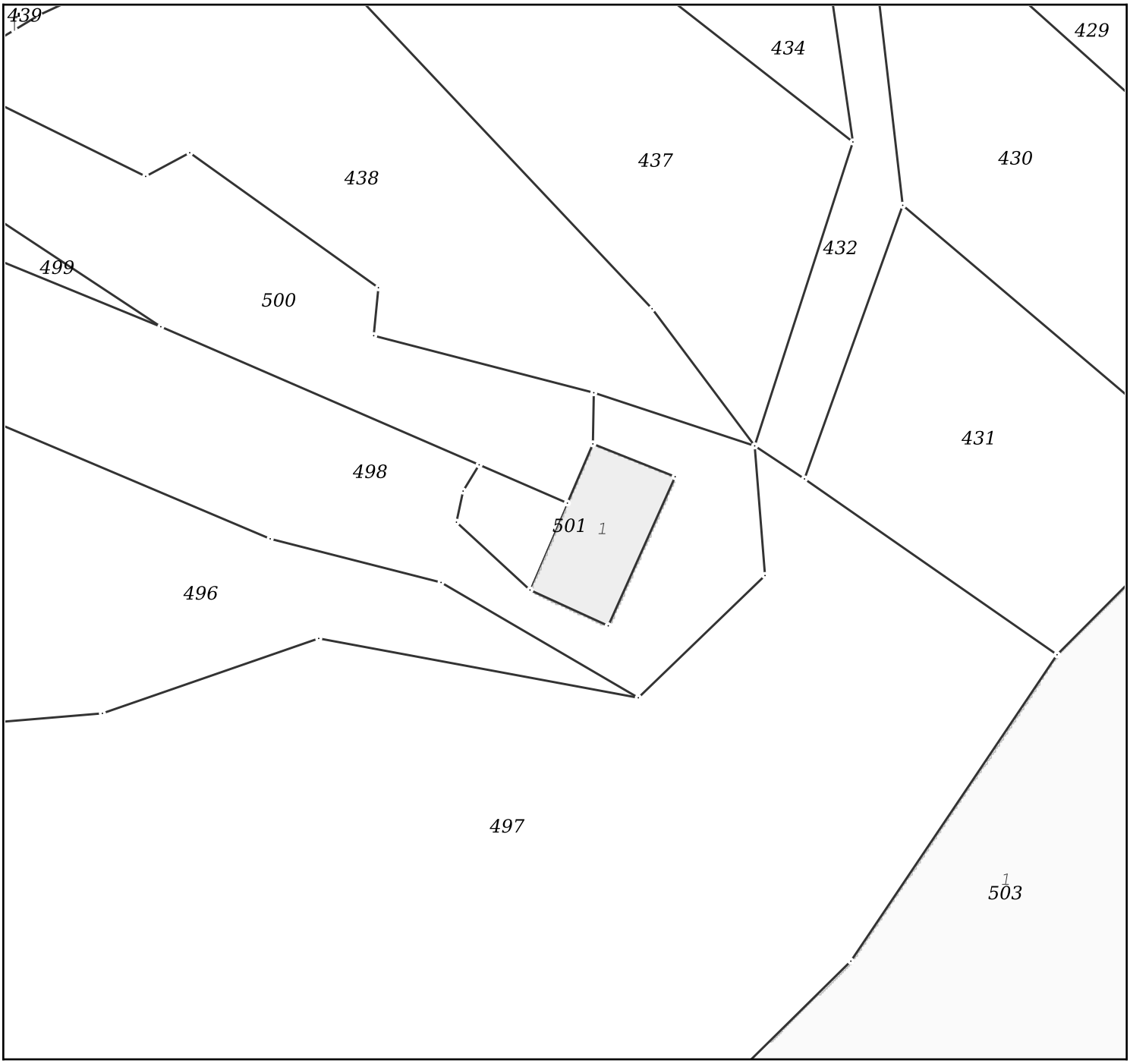
Dragana Simić 200026014
Digitally signed by Dragana Simić 200026014
Date: 2024.05.14 13:34:13 +02'00'

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Служба за катастар непокретности Владичин Хан
Светосавска бр.1
Број: 952-04-074-7688/2024
КО: Декутинце

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

Катастарска парцела број:
501

Размера штампе: 1:500



Датум и време издавања:
17.04.2024 године у 10:15

М.П.

Овлашћено лице:
АНА СТАМЕНОВ 010834337 Sign
Digitally signed by АНА СТАМЕНОВ 010834337 Sign
Date: 2024.04.17 11:50:41 +02'00'

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

Служба за катастар непокретности Владичин Хан

Светосавска бр.1

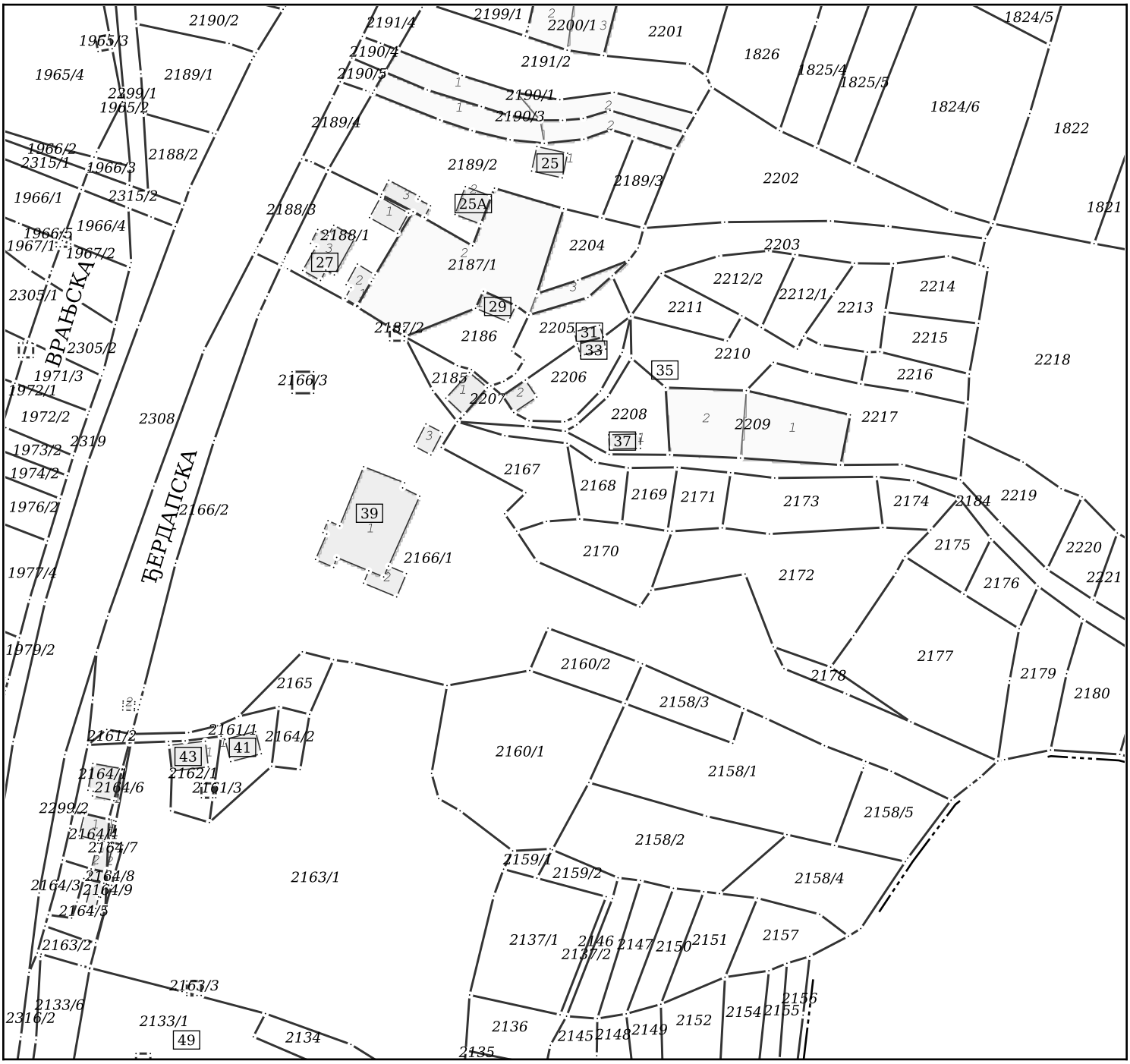
Број: 952-04-074-7688/2024

КО: Полом

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА

Катастарска парцела број:
2166/1

Размера штампе: 1:2000



Датум и време издавања:

17.04.2024 године у 10:10

М.П.

Овлашћено лице:

АНА СТАМЕНОВ 010834337 Sign

Digitally signed by АНА СТАМЕНОВ 010834337
Sign
Date: 2024.04.17 11:51:19 +02'00'

Чувати до 2029. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 22.04.2024. год.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ

Број 7576-2

23.04.2024. године
Б Е О Г Р А Д

Обавештење у вези са израдом техничке документације за реконструкцију ХЕ „Врла 4“, доставља.

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Веза: Захтев Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре ROP-MSGI-9982-LOC-1/2024

На основу вашег захтева за инвеститора „Електропривреда Србије АД“, Београд, у складу са тачком 2. и 6. Одлуке о врстама инвестиционих објеката и просторних и урбанистичких планова од значаја за одбрану („Службени гласник РС“, број 85/15), а према приложеној документацији, обавештавамо вас да за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за „Власинске ХЕ“ – објекат IV: ХЕ „Врла 4“, на кат. парцели бр. 2166/1 КО Полом и кат. парцели бр. 501 КО Декулинце, општина Владичин Хан, нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље.

Инвеститор је у обавези да у процесу изградње примени све нормативе, критеријуме и стандарде у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 – др.закон 9/2020, 52/2021 и 62/2023), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

МП

НАЧЕЛНИК
потпуковник
Милош Перуничић, дипл.инж.грађ.

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:
- Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, (ЦЕОП системом) и
- а/а (актом).

Дигитално потписано
МИЛОШ ПЕРУНИЧИЋ
издавалац сертификата:
Ministarstvo odbrane i Vojska Srbije
23.04.2024. 14:42:19

Дигитално потписано
Грбић Маја
издавалац сертификата:
E-Smart Systems d.o.o.
06.06.2024. 11:29:31

Република Србија
РЕПУБЛИЧКИ ХИДРОМЕТЕОРОЛОШКИ ЗАВОД
Број: 922-1-68/2024
Датум: 25. април 2024. године
Б е о г р а д
дипл. инж. СрМ/

На основу члана 118. Закона о водама („Службени гласник РС” број 30/2010, 101/2016 и др.), решавајући по захтеву Републичке дирекције за воде Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде за мишљење у поступку издавања водних услова за израду техничке документације за реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске хидроелектране: ХЕ "Врла 4", Републички хидрометеоролошки завод издаје

М И Ш Љ Е Њ Е

1. **Општи подаци:**

1.1. Назив:	
- објекта	ХЕ "Врла 4" (реконструкција и модернизација агрегата и пратеће опреме)
- локације	КО Полом, КО Декутинце, општина Владичин Хан

1.2. Достављена документација уз захтев број 001434466 2024 14843 001 001 325 025 од 18.04.2024. године:
- Идејно решење планираних радова ("Енергопројект-Хидроинжењеринг", Београд, март 2024.) -Стручно мишљење за потребе продужења водне дозволе за систем Власинских хидроелектрана – ХЕ "Врла 1", ХЕ "Врла 2", ХЕ "Врла 3" и ХЕ "Врла 4" (Институт за водопривреду "Јарослав Черни", Београд, 2023.)

1.3. Хидрографски подаци:	
водоток	Врла (у контролисаном режиму течења) и вештачки водотоци система Власинских електрана
предметни профил	ХЕ "Врла 4"
слив	Јужна Морава
водно подручје	Морава

2. **Други карактеристични подаци (ограничења, обавезе и др.)**

2.1. РХМЗ је дао мишљење број 922-1-189/2017 од 20.11.2017. године на захтев Републичке дирекције за воде број 325-05-568/2017-07 од 17.11.2017. године и мишљење број 922-1-213/2021 од 24.11.2021. године на захтев Републичке дирекције за воде број 325-05-581/100/2021-07 од 17.11.2021. године, оба за исте радове. У складу са тим и у сваком случају, пројектну документацију ускладити са водопривредним/водним актима и техничком документацијом за постојећу акумулацију "Власинско језеро", постојеће хидротехничке објекте и хидротехничко уређење на предметном подручју.

НАПОМЕНА: У достављеној документацији је приложено Решење о издавању водне дозволе број 325-04-232/2023/07 од 07.08.2023. године за систем Власинских електрана.

ДИРЕКТОР
Проф.др. Југослав Николић, дипл. мет.

- подносиоцу захтева;
- архиви.

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ "ВОДОВОД " СУРДУЛИЦА
17530 Сурдулица ул. Српских Владара 67
Тел:017/815-148 фах: 017/815-866 е-маил: kalifer@mts.rs
шифра делатности : **3600** матични број : **07180101** ПИБ:**100948572**
текући рачуни : **160-7173-91 Banacalntesa , 205-30027-23 Комерцијална банка**

JAVNO PREDUZEĆE P.O
"V O D O V O D"
Br.1418/1 16.05.2024.god
S U R D U L I C A

Republika Srbija
MINISTARSTVO GRAĐEVINARSTVA,
SAOBRAĆAJA I INFRASTRUKTURE
Sektor za poslovno planiranje I urbanizam

Predmet: Tehnički uslovi za izdavanje uslova i podataka od značaja za izradu tehničke dokumentacije rekonstrukcije i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE-objekat HE „Vrla 4“

Na osnovu zahteva br.**ROP-MSGI-9982-LOC-1/2024 AD„Elektroprivreda“ Srbije, Beograd** u Surdulici za izdavanje uslova i podataka od značaja za izradu tehničke dokumentacije za rekonstrukciju i modernizacije proizvodnih agregata i prateće opreme za Vlasinske HE-objekat HE „Vrla 4“na kp.br.2166/1 KO Polom i k.p.br.501 KO Dekutince, u Vladičinom Hanu, JP"Vodovod" Surdulica izadaje:

T E H N I Č K E U S L O V E

-Na predmetnim kat.parcelama postoje ne podzemne instalacije vodovoda i kanalizacije u nadležnosti JP'Vodovod" Surdulica.

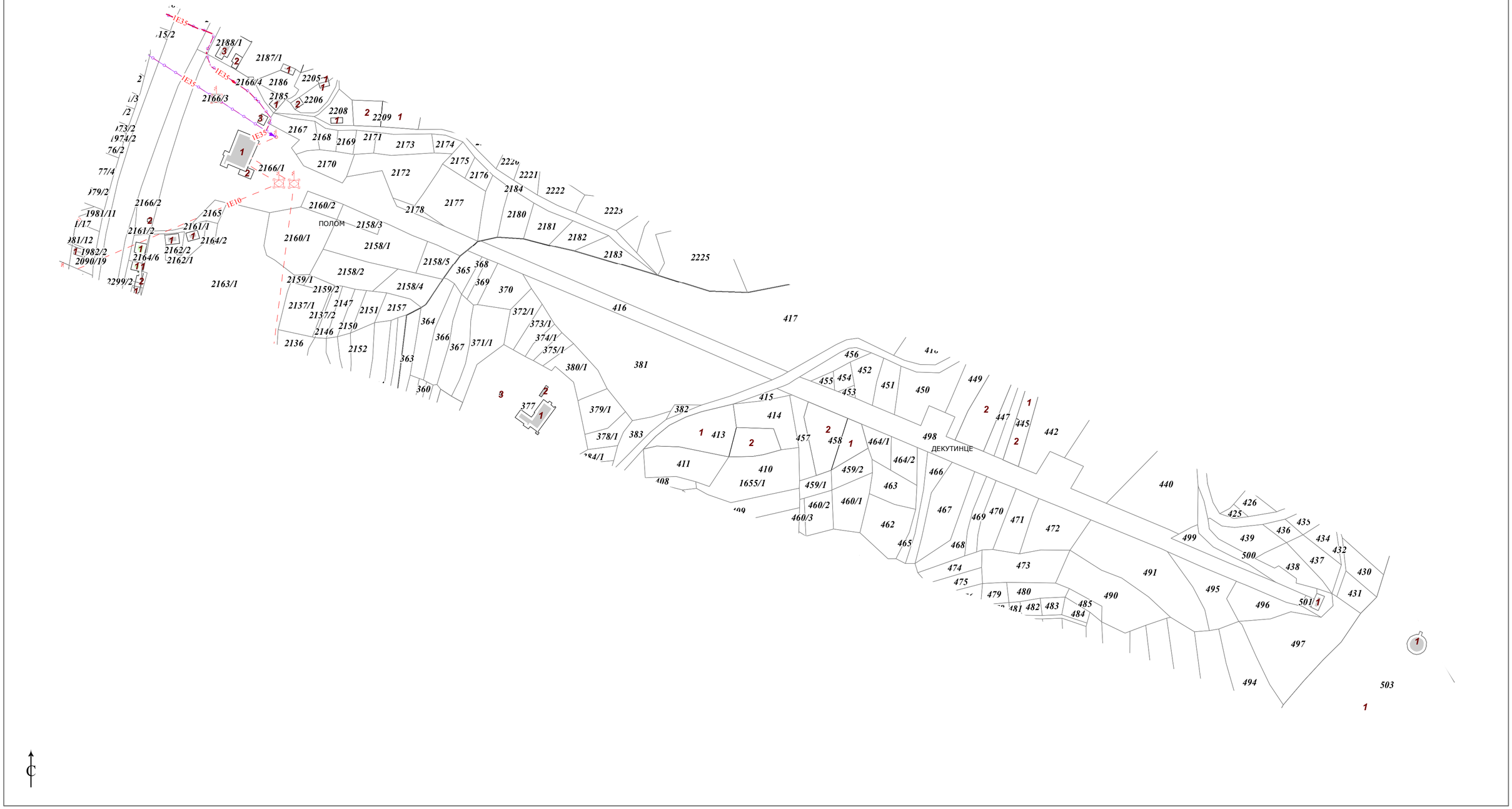
Дигитално потписано
ИЛИЋ САША
издавалац сертификата:
Ministarstvo unutrašnjih poslova Republike Srbije
17.05.2024. 14:04:42

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД
Сектор за катастар непокретности - Одељење за катастар водова Врање
Број: 956-308-8893/2024

КОПИЈА КАТАСТАРСКОГ ПЛАНА ВОДОВА

Град / Општина ВЛАДИЧИН ХАН

Размера: 1:2500



Копија плана водова је верна оригиналу.
Врање
09.04.2024.године

DUŠAN ILIĆ
007021959 Sign
Digitally signed by DUŠAN ILIĆ 007021959 Sign
Date: 2024.04.09 14:35:24 +02'00'

ОВЛАШЋЕНО ЛИЦЕ

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗДРАВЉА
Сектор за инспекцијске послове
Одељење санитарне инспекције
- Одсек за санитарни надзор Врање -
Број: 145361720241190000801600000 1
19 04 2024 године
ПЧИЊСКИ УПРАВНИ ОКРУГ
В Р А Њ Е

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА ,САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ПРЕДМЕТ:Обавештење о ненадлежности**.**

Вашим захтевом бр.ROP-MSGI-9982-LOC-1/2024 од 18 04 2024. године, затражили сте локацијске санитарне услове за потребе прибављања водних и других услова к.п..бр 2166/КО Полом и бр 501 КО Декутинце на територији Општине Владичин Хан на којима подносилац ЈП Електропривреда Србије планира реконструкцију производних агрегата и пратеће опреме за Власинске ХЕ, објекат 4, ,ХЕ Врла 4 **.**

На основу члана 8. Закона о санитарном надзору /„Сл гласник РС„ бр. 125/04/, објекти који подлежу санитарном надзору су објекти у којима се обавља: 1.здравствена делатност; 2..делатност производње и промет животних намирница и предмета опште употребе, 3. делатност јавног снабдевања становништва водом за пиће; 4. угоститељска делатност: 5.образовна васпитна делатност: 8.делатност културе, спорта и рекреације; 9. делатност јавног саобраћаја; 10. и други објекти.Поменути објекти нису у надлежности санитарне инспекције Министарства здравља РС

С тим у вези, издавање водних дозвола је по члану 122 Закона о водама(„Сл.гласник РС„ бр. 30/2010 ,93/12 101/16 и др)), у надлежности Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде Републике Србије

С поштовањем

Санитрни инспектор
Др Светлана Ђорђевић

Svetlana Đorđević 200066878
Digitally signed by Svetlana Đorđević 200066878
Date: 2024.04.26 10:49:02 +02'00'

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИФРАСТРУКТУРЕ

Предмет: **Услови**

На ваш захтев у вези са предметом **ROP-MSGI-10601-LOC-1-HPAP-11/2024** од 18.04.2024.године који се односи на издавање локациских услова за **Реконструкцију и модернизацију производних агрегата и пратеће опреме Власинских Хидроелектрана, Објекат IB: ХЕ Врла 4“** , а у вези радова на следећим објектима:
- ХИДРОЦЕНТРАЛА - Објекат бр. 1, на катастарској парцели бр. 2166/1, катастарска општина Полом, у месту Владичин Хан (Хидроецентрала ХЕ Врла 4)
- ЗГРАДА ЕЛЕКТРОПРИВРЕДЕ - Објекат бр. 1, на катастарској парцели бр. 501, катастарска општина Декутинце, у месту Владичин Хан (Горња затварачница ХЕ Врла 4) инвеститору Електропривреда Србије а.д., Балканска 13, Београд у складу са чл. 8. 8а. 8б. 53а. и 54. Закона о планирању и изградњи РС (Сл. Гласник РС, број 72/2009, 81/2009, 24/2011, 121/2012, 132/14 и 145/14,83/2018,31/2019,37/2019,9/2020 52/2021 и 62/23), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем (Сл. Гласник РС, број 68/2019, 96/23) и Уредбе о локацијским условима (Сл. Гласник РС, број 115/2020, 87/2023) дају се:

Услови - подаци

На предметним парцелама и објектима ЈП Водовод Владичин Хан не поседује инсталацију и објекте који могу бити угрожени реализацијом пројекта Реконструкција и модернизација производних агрегата и пратеће опреме Власинских Хидроелектрана, Објекат IB: ХЕ Врла 4

Напомена: Прилоком извођења радова на поменутом пројекту треба водити рачуна да систем не остаје без воде с обзиром да се водоснабдевање Општине Владичин Хан врши преко поменутог система тј преко воде која долази на систем Врла 4 .

ЈП „Водовод“ Владичин Хан
Број;1272/24-1593
Датум:15.05.2024 г.

ВЕСНА СТОЈКОВИЋ 0402972748715-0402972748715

Digitalno potpisao: ВЕСНА СТОЈКОВИЋ 0402972748715-0402972748715
Datum: 2024.05.15 11:37:36 +02'00'