ESOTECH, d.d.
Preloška cesta 1, SI-3320 Velenje

INVESTITOR:
Javno preduzeće „Elektroprivreda Srbije“ Beograd,
Balkanska Br. 13,11000 Beograd

IDEJNO REŠENjE POSTROJENjA ZA PREČIŠĆAVANjE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B

Odgovorni predstavnik izvođača: Boštjan Žigon, univ. dipl. inž. str.

4/1. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA POSTROJENjA ZA PRERADU ZAULjENIH I ZAMAZUĆENIH OTPADNIH VODA

OBJEKAT S1

Beograd, juli 2021. god.

BEOGRAD
SRBIJA

4/1.1 NASLOVNA STRANA

4/1 – PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Investitor:	Javno preduzeće „Elektroprivreda Srbije“ Beograd, Balkanska Br. 13,11000 Beograd
Objekat:	TE Nikola Tesla B, K.P. 72/4, 72/5, 89, 91/3, 92/1, 72/6 i 72/7, 105/5, 67/3, 69/1, 90/1, 91/1, 91/2, 92/2, 72/3, 72/2, 103, K.O. Ušće, Obrenovac **Objekat S1**
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDR Idejno rešenje
Naziv i oznaka dela projekta:	4/1.- Projekat elektroenergetskih instalacija postrojenja za preradu zauljenih i zamazućenih otpadnih voda
Za građenje / izvođenje radova:	Nova gradnja
Projektant:	Termoenergo inženjering d.o.o. Bulevar kralja Aleksandra 298, 11000 Beograd Broj licence:351-03-03097/2020-09
Odgovorno lice projektanta:	**Đura Kesić**, dipl.inž.maš
Potpis:	Đura Kesić Digitally signed by Đura Kesić Date: 2021.07.14 11:37:19 +02'00'
Odgovorni projektant : Broj licence:	Nikola Tucaković, dipl. inž. El. 350 0800 16
Potpis:	Никола Туцаковић Digitally signed by Никола Туцаковић Date: 2021.07.14 11:33:27 +02'00'
Broj tehničke dokumentacije:	TEI-TB-PPOV-S1-04/21
Mesto i datum:	Beograd, juli 2021.

4/1.2. SADRŽAJ PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

4/1.1. Naslovna strana 2
4/1.2. Sadržaj projekta elektroenergetskih instalacija 3
4/1.3. Rešenje o određivanju odgovornog projektanta 4
4/1.4. Izjava odgovornog projektanta projekta elektroenergetskih instalacija 5
4/1.5. Učesnici u projektu 6
4/1.6. Tekstualna dokumentacija.- *ELEKTROENERGETSKI DEO* 7
4/1.6.1. Uvod 7
4/1.6.2. Označavanje elemenata u šemama 7
4/1.6.3. Opis postrojenja 7
4/1.6.4. Napajanje električnom energijom 7
4/1.6.4.1. OBJEKAT S1 8
4/1.6.4.2. Drenažne jame u objektima GPO 11
4/1.6.5. Električna oprema 11
4/1.6.6. Osnovne karakteristike opreme 11
4/1.6.6.1. Transformatorska stanica 11
4/1.6.6.2. Elektromotorni pogoni 13
4/1.6.6.3. Kablovski razvod 13
4/1.7. Tekstualna dokumentacija.- *MERENJE, REGULACIJE I UPRAVLJANJE* 13
4/1.7.1. Uvod 13
4/1.7.2. Sistem upravljanja tehnoloških postrojenja 13
4/1.7.3. Scada sistem 15
4/1.7.4. Merno regulacijska oprema 16
4/1.7.4.1. Opis glavne merne opreme 17
4/1.8. Tekstualna dokumentacija.- *T* *13*
4/1.8.1. Uvod 13
4/1.8.2. Sistem upravljanja tehnoloških postrojenja 13
4/1.8.3. Scada sistem 15
4/1.8.4. Merno regulacijska oprema 16
4/1.8.4.1. Opis glavne merne opreme 17

4/1.8. Tekstualna dokumentacija.- *TELEKOMUNIKACIONI SISTEM*

4/1.8.1. Uvod 22
4/1.8.2. Priključenje na postojeći telekomunikacioni sistem TENT B 22
4/1.8.3. Telekomunikacione instalacije unutar objekata S1 22
4/1.8.3.1. Računarska mreža 22
4/1.8.3.2. Sistem tehničke zaštite 22
4/1.8.3.3. Sistem protivpožarne zaštite 23

4/1.9. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA 24

1...Generalna situacija	TEI-TB-PPOV-S1-04-01.1
2...Situacija	TEI-TB-PPOV-S1-04-01.2
3...Objekat S1 – dispozicija elektro opreme	TEI-TB-PPOV-S1-04-02
4...Objekat S1 – šema napajanja	TEI-TB-PPOV-S1-04-03
5...Objekat S1 – blok šema sistema upravljanja	TEI-TB-PPOV-S1-04-04
6. Objekat S1 – blok šema telekomunikacionog sistema	TEI-TB-PPOV-S1-04-05

4/1.3 REŠENjE O ODREĐIVANjU ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

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 i 9/20 i 52/21) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način 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 projekta elektroenergetskih instalacija koji je deo Idejnog rešenja postrojenja za prečišćavanje zauljenih i zamućenih otpadnih voda u termoelektrani TENT B, kat. parcela 72/4, 72/5, 89, 91/3, 92/1, 72/6 i 72/7, 105/5, 67/3, 69/1, 90/1, 91/1, 91/2, 92/2, 72/3, 72/2, 103, K.O. Ušće, Obrenovac određuje se:

Nikola Tucaković, dipl. inž. el.....Licenca br. 350 0800 16

Projektant: Termoenergo inženjering d.o.o.
Bulevar kralja Aleksandra 298, 11000 Beograd

Odgovorno lice projektanta: **Đura Kesić**, dipl.inž.maš

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: TEI-TB-PPOV-S1-04/21
Mesto i datum: Beograd, juli 2021.

4/1.4 IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA

Odgovorni projektant projekta **elektroenergetskih instalacija** koji je deo Idejnog rešenja postrojenja za prečišćavanje zauljenih i zamućenih otpadnih voda termoelektrane TE Nikola Tesla B, K.P. 72/4, 72/5, 89, 91/3, 92/1, 72/6 i 72/7, 105/5, 67/3, 69/1, 90/1, 91/1, 91/2, 92/2, 72/3, 72/2, 103, K.O. Ušće, Obrenovac

Nikola Tucaković, dipl. inž. el.

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 : Nikola Tucaković, dipl. inž. El.
Broj licence: 350 0800 16

Potpis:

Broj tehničke dokumentacije: TEI-TB-PPOV-S1-04/21
Mesto i datum: Beograd, juli 2021.

4/1.5 UČESNICI U PROJEKTU

Tehnološko - mašinski deo:	**Boštjan Žigon, univ. dipl. inž. maš.** **dr. Andrej Stergaršek, dipl. inž. hem. teh.** **Gregor Blagotinšek, dipl. inž. maš.** **Roman Marolin, inž. maš.** **Nejc Kolerič, dipl. inž. maš.**
Elektro deo:	**Danilo Friškovec, univ. dipl. inž. el.** **Janez Turinek, dipl. inž. el.** **Miha Zaveršnik, mag. inž. el.**

4/1.6. Tekstualna dokumentacija.- *ELEKTROENERGETSKI DEO*

4/1.6.1. Uvod

Ovaj projekat obuhvata sledeći sadržaj:

- konceptualno rešenje napajanja tehnološkog postrojenja, blok sheme
- dimenzionisanje i lokacijsko smeštanje glavne elektrotehniške opreme u skladu sa energetskim potrebama potrošača;
- konceptualno rešenje sistema upravljanja tehnologije, blok shema
- smeštanje glavnih kablovskih trasa za napojne i upravljačke vodove, tlocrti

4/1.6.2. Označavanje elemenata u šemama

Označavanje se vrši u skladu sa IEC standardima.

Predmeti označavanja, komponente, oprema, podrazvodi predstavljeni su na crtežima grafičkim simbolima. Oznake su usklađene na različitim crtežima, pojedinim mestima crteža, opisima strujnih šema, uputstvima i na opremi.

4/1.6.3. Opis postrojenja

Opis se nalazi u mašinsko tehnološkom projektu

4/1.6.4. Napajanje električnom energijom

Napajanje objekta S1 za prečišćavanje otpadnih voda biće dvostrano i biće realizovano priključenjem na 6,6 kV i 0,4 kV mrežu TENT B.
U okviru postrojenja za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda S1 će biti ugrađena transformatorska stanica 6,6 kV/0,4 kV iz čijeg 0,4 kV razvoda će se napajati postrojenja S1 i postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda S2. Pored glavnog napajanja, postrojenje S1 će imati i rezervno 0,4 kV napajanje.
Adaptaciju i dogradnju postojećih 6,6 kV ćelija i 0,4kV razvoda će se prilagoditi tehničkim zahtevima postojeće opreme i izvoditi prema zahtevima novopriključenih postrojenja.

U narednim tabelama dat je spisak potrošača sa bilansom opterećenja razvoda elektroenergetskog postrojenja. Na osnovu bilansa, određuje se maksimalno jednovremeno opterećenje razvodnih postrojenja. Sva opterećenja se računaju na osnovu podataka o pojedinim potrošačima i tehnološkim zahtevima za jednovremenim radom.
Podaci o motorima i drugim potrošačima uzeti su na osnovu izabrane mašinske opreme, kataloški usvojeni za odabrane elektromotore i procenjeni iz dosadašnjeg iskustva u slučaju nedostataka potpune informacije.

4/1.6.4.1. OBJEKAT S1

U objektu S1 je predviđena ugradnja transformatorske stanice 6,6/0,4 kV (suvi transformator 6,6/0,4 kV i pripadajući 0,4 kV glavni razvod).
Transformator 6,6/0,4 kV se napaja iz 6,6 kV postrojenja 0BE, u objektu pomoćne kotlarinice. Projektom je predviđena ugradnja dodatne 6kV ćelije sa opremom (prekidač, SMT, zaštita, merenje, upravljanje itd), u postojećem postrojenju 0BE, napojni kabl za priključenje transformatora 6,6/0,4 kV na novougrađenu 6,6 kV ćeliju i sva neophodna oprema.
SN kabl od prostorije 0BE do transformatora će se se delom položiti u postojeći kablovski kanal, a delom direktno u zemlju.
Transformator 6,6/0,4 kV napaja glavni 0,4 kV razvod, iz kojeg se dalje napajaju razvodni ormani tehnoloških postrojenja S1 i S2.
Postrojenje S1 će imati dvostrano napajanje. Sa druge strane, glavni 0,4 kV razvod postrojenja S1 se napaja iz 0,4 kV razvoda 0DA, pa će se u glavnom 0,4 kV razvodnom ormanu postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda S1 ugraditi dva uvodna rastavljača (ili prekidača) koji su u međusobnoj blokadi.
Takođe, će se predvideti opremu za ugradnju u postrojenje 0DA, za priključenje napajanja postrojenja S1.

Spisak potrošača koji su predmet ovog projekta:

PPOV S1

KKS	Denomination Naziv	P [kW]	U [V]	Start-up Zagon	Location Lokacija
01AG001	API Separator - Strugač taloga i ulja	0,25	230-400	Sa frekventnim pretvaračem	API separator
01AD001	API Separator - Posnimać ulja	0,37	400	Direktan	API separator
01AP001	Potapajuća pumpa	0,55	400	Direktan	Bazen za izdvajanje mazuta
01AP002	Potapajuća pumpa	0,55	400	Direktan	Bazen mazuta
01AG002	Mešalica u bazenu Koagulacije	2,2	400	Direktan	Bazen koagulacije
01AG003	Mešalica u bazenu Flokulacije	0,75	400	Direktan	Bazen flokulacije
01AP003	Potapajuća pumpa	0,75	400	Direktan	Uzdužni taložnik
01AP004	Potapajuća pumpa	0,75	400	Direktan	Uzdužni taložnik
01AG004	Strugač taloga i ulja	1,1	400	Direktan	Uzdužni taložnik
01AD002	Hvatač ulja	0,25	400	Direktan	Uzdužni taložnik
01AP007	Centrifugalna pumpa (na PF)	11	400	Sa frekventnim pretvaračem	Bazen neutralizacije

01AP008	Centrifugalna pumpa (na PF)	11	400	Sa frekventnim pretvaračem	Bazen neutralizacije
01AP009	Potapajuća pumpa	0,55	400	Direct/ Direktan	Bazen za izdvajanje ulja
01AP010	Potapajuća pumpa	0,55	400	Direct/Direktan	Bazen ulja
01AG005	Strugač za uguščivaću	0,25	400	Direct/ Direktan	Uguščivać mulja
01AP005	Pumpa za mulj	2,2	400	Sa frekventnim pretvaračem	Uguščivać mulja
01AP006	Pumpa za mulj	2,2	400	Sa frekventnim pretvaračem	Uguščivać mulja
01AG006	Dekanter	22,5	400	Sa frekventnim pretvaračem	Uguščivać mulja
01AG007	Pužni transporter	2,2	400	Direct/ Direktan	Uguščivać mulja
01AP011	Potapajuća pumpa	3,1	400	Direct/ Direktan	Bazen otpadne vode od ispiranja PF
01AP012	Potapajuća pumpa	3,1	400	Direct/ Direktan	Bazen otpadne vode od ispiranja PF
01AP013	Centrifugalna pumpa (Pranje PF)	11	400	Direct/ Direktan	Bazen prečišćene vode
01AP014	Centrifugalna pumpa (Pranje PF)	11	400	Direct/ Direktan	Bazen prečišćene vode
01AN001	Blower/ Duvaljka	15	400	Direct/ Direktan	Glavna hala
01AN002	Blower/ Duvaljka	15	400	Direct/ Direktan	Glavna hala
01AP015	Centrifugalna pumpa (na Bager stanicu)	11	400	Direct/Direktan	Bazen prečišćene vode
01AP016	Centrifugalna pumpa (na Bager stanicu)	11	400	Direct/ Direktan	Bazen prečišćene vode
01AN003	Air compressor/ Kompresorska jedinica	3	400	Direct/ Direktan	Glavna hala
01AN004	Air compressor/ Kompresorska jedinica	3	400	Direct/ Direktan	Glavna hala
01AP017	Drenažna pumpa	0,55		Direct/ Direktan	Drenažni šaht
01AP100	Pumpa za merenja	0,37		Direct/ Direktan	Dovodni cevovod

-	-	-	-	-	-
01AG008	Dozirna jedinica FeCl3	0,5	230		Prostor hemikalija
01AG009	Dozirna jedinica NaOH	0,5	230		Prostor hemikalija
01AG010	Dozirna jedinica NaOH	0,5	230		Prostor hemikalija
01AG011	Dozirna jedinica za Dispergator ulja	0,5	230		Prostor hemikalija
01AG012	Dozirna jedinica za Polimer	1	230		Glavna hala
01AG013	Dozirna jedinica za Polimer	1	230		Glavna hala
01AG014	Stanica za pripremo polimera	1,5	400		Glavna hala
01AP101	Pumpa za transport zauljene i zamazučene vode do S1	5,5	400	Direct/ Direktan	Sabirni bazen S1 (GPO)
01AP102	Pumpa za transport zauljene i zamazučene vode do S1	5,5	400	Direct/ Direktan	Sabirni bazen S1 (GPO)
01AP201	Pumpa za transport zauljene i zamazučene vode do S1	9	400	Direct/ Direktan	Sabirni bazen S1 (GPO)
01AP202	Pumpa za transport zauljene i zamazučene vode do S1	9	400	Direct/ Direktan	Sabirni bazen S1 (GPO)
	Drugi tehnološki potrošači (grejanje cevovoda, sistem upravljanja, MRO,..)	8	400		Objekt S1
	Rezerva	10	400		Objekt S1
	Osvetljenje, utičnice, ventilacija, HVAC	30	400		Objekt S1

Nominalna snaga, Pins (kW)	**200**
Faktor istovremenosti i opterećenja	**0,70**
Jednovremena snaga, Pj (kW)	**140**
Jednovremena struja, IB (A)	**225**

4/1.6.4.2. Drenažne jame u objektima GPO

U objektu mašinske sale i kotlovnice blokova nalazi se nekoliko drenažnih jama, u kojim se sabiraju zaprljane vode od ulja i mazuta. Pražnjenje drenažnih jama se vrši pomoću drenažnih pumpi (2x100%). Kod svake drenažne jame će se ugraditi novi lokalni ormar za napajanje i upravljanje drenažnih pumpi. Signalizacija stanja će se prenositi do lokalnog PLC-a, koji će se nalaziti u elektro ormaru sabirnog bazena, koji će se nalaziti na koti -5m u

mašinskoj sali bloka 1. Taj PLC će biti povezan na objekt S1 sistem upravljanja PPOV TENT B. Na sistemu će se pratiti stanje uređaja na sistemu drenažnih jama.

4/1.6.5. Električna oprema

Električne oprema uključivaće elektroenergetski i upravljački deo.
Elektroenergetski deo obuhvata:

- prekidačku 6,6 kV ćeliju koju će se instalirati u postojećem 6,6 kV razvodnom postrojenju 0BE,
- adaptaciju postojeće 6,6 kV ćelije 0BK prema zahtevima novopriključenih izvoda,
- transformatore 6,6/0,4 kV, odgovarajuće snage (predviđen je transformator istih karakteristika, radi unifikacije opreme, a njihovo dimenzionisanje izvršeno je prema potrebnoj instalisanoj snazi uvećanoj za rezervu od 20%),
- rekonstrukcije postojećih 0,4 kV izvoda za realizaciju dvostranog napajanja objekata S1
- glavne razvode i podrazvode 0,4 kV unutar svakog od objekata odgovarajućeg tipa, shodno mestu montaže,
- svi potrebni SN, NN i komandno signalizacionih kablovi i zaštitni uređaji,
- podrazvodne ormane za niskonaponske potrošače,
- sistem izjednačenja potencijala,
- elektromotorni pogoni (sa pogonom koji može biti direktan ili preko frekventnog regulatora),
- svu ostalu neophodnu opremu kako bi se postrojenja snabdevala električnom energijom (celokupni proces unutrašnje i spoljašnje elektromehaničke opreme).

Prostorije za smještanje elektro opreme
U tehnološkom objektu predviđene su prostorije za smeštanje elektrotehničke opreme:

- odvojeni prostor za energetski transformator
- klimatizirane sobe za smeštaj niskonaponskih, upravljačkih i telekomunikacijskih ormara za elektrifikaciju tehnoloških postrojenja i zgrade.

4/1.6.6. Osnovne karakteristike opreme

4/1.6.6.1. Transformatorska stanica

Ovim projektom predviđene su TS 6,6/0,4kV sa transformatorima odgovoarajuće snage, sa rezervom od 20%, sledećih osnovnih karakteristika:

Nazivni viši napon :	6,600V ± 2x2,5% 50Hz
Maksimalmi viši napon :	7.200V
Nazivni niži napon :	400/230V 50Hz
Naznačeni napon kratkog spoja:	6%

<u>Energetski transformator</u>

•tip:	suvi
•snaga:	630 kVA
•sprega:	Dyn5
•učestanost:	50Hz
•prenosni odnos:	6,600 ± 2x2.5 % / 400 / 230V
•oprema:	4x Pt100 sonde i zaštitni uređaj sa mogućnošću podešavanja temperature isključenja ,alarma i kvara
•hlađenje:	Prirodnom ventilacijom

Zaštita:
•primarni vod : zaštitni relej i srednjenaponski prekidač
•transformator: na SN strani zaštitni relej i srednjenaponski prekidač, na NN strani, NN automatski zaštitni prekidač
•sekundarni izvodi: automatskim NN prekidačima sa podešavanjem zaštite

Razvod niskog napona: razvod sa opremom za kontrolno merenje i zaštitu. Razvod niskog napona čini razvodni ormani niskog napona, sa opremom za zaštitu i pripadajućim elementima. Razvod će biti kasetnog tipa, sa formom separacije 4b, odgovarajuće IP zaštite, shodno mestu montaže.
Iz razvodnog postrojenja 0,4kV će se napajati podrazvodi grupa tehnoloških postrojenja i uređaja, koji će biti ugrađeni u tehnološki proces.

Veza energetski transformator - razvod niskog napona 0,4kV: veza će biti ostvarena tipskim bakarnim ili aluminijumskim sabirnicama odgovarajučeg preseka, na ulazne kontakte trafo automatskog prekidača.
Zaštita od previsokog napona dodira u NN mreži: TN sistem
Vrsta uzemljenja TS: združeno uzemljenje
Merenje električne energije: Merenje utrošene električne energije je omogućeno na strani 6,6 kV ugradnjom odgovarajućih strujnih i naponskih mernih transformatora ali merna grupa sa brojilima nije predmet ovog projekta
Zaštita od nedozvoljenog pada napona (podnaponska): predvideti u instalacijama potrošača
Zaštita od atmosferskih prenapona: u okviru niskonaponske mreže
Uzemljenje transformatorske stanice: predviđa se sistem zaštite od previsokog napona dodira – združeno uzemljenje koje će imati ulogu radnog i zaštitnog uzemljenja. Kao uzemljivač združenog uzemljenja koristiće se uzemljenje objekta u kojoj se TS nalazi, na koju će biti povezani provodni plaštevi kablova 6,6 kV i neutralna tačka energetskog transformatora.
Izjednačenje potencijala - zaštitno uzemljenje TS: sabirnica zaštitnog uzemljenja u TS će biti izrađena od vruće pocinkovane čelične trake Fe/Zn odgovarajućeg preseka. Na sabirni vod za izjednačenje potencijala vezani su: energetski transformator, nosači transformatora, niskonaponski razvod, vrata i žaluzine. Svi metalni delovi električnih postrojenja i aparata, provodnih kablovskih plašteva i omotača i slično, koji u normalnom pogonu nisu pod naponom i ne pripadaju pogonskim strujnim krugovima, a koji bi kod kvara mogli doći pod napon neposredno ili preko električnog luka vezani su vidljivo na zaštitno uzemljenje u trafo stanici. Na vodu za izjednačenje potencijala će biti postavljena ispitna spojnica za vezu sa uzemljivačem trafostanice.
Po završetku izgradnje će se snimiti konfiguraciju uzemljivača zaštitnog uzemljenja oko postrojenja, izvršiti ispitivanja i dostaviti izveštaje o:

- izvršenim komandnim ispitivanjima
- ispitivanjima otpornosti rasprostiranja uzemljivača
- merenju napona koraka i dodira
- ispitivanjima energetskih kablova

4/1.6.6.2. Elektromotorni pogoni

Elektromotorni pogoni su niskonaponski, trofazni, asinhroni motori sa kaveznim rotorom, sopstvenim hlađenjem produvavanjem, klase izolacije F.

Elektromotori će se napajati iz odgovarajućih podrazvoda. Startovanje elektromotora će u zavisnosti od namene biti direktano ili preko frekventnog regulatora.

Elektromotorni pogoni u normalnim uslovima rade u automatskom režimu, koji se ostvaruje pomoću pripadajućeg programabilnog kontrolera (PLC-a), koji je smešten u upravljačkom ormaru postrojenja. Signalizacija o radu i kvaru pojedinih pogona omogućena je preko signalnih lampica na vratima elektro ormana i operaterskog grafičkog panela koji je povezan sa PLC-om.

Za napajanje motora koriste se četvorožilni bakarni kablovi 1 kV odgovarajućeg preseka, sa izolacijom od PVC mase.

4/1.6.6.3. Kablovski razvod

Napojni kablovi 0,4 kV za unutrašnje veze se polažu u betonske kablovske kanale, na regale ili obujmice po zidu.

Izbor kablova će biti izvršen na osnovu strujnog opterećenja uzimajući u obzir i uslove polaganja, a takođe je izvršena i provera padova napona u kablovima.

Napojni kablovi 0,4 kV će biti sa izolacijom i plaštem od PVC-a tipa PP00 ili PP40, odgovarajućeg broja žila i preseka. Komandni i signalni kablovi su tipa PP00, LIYCY i JY(St)-Y odgovarajućeg preseka i broja žila.

Signalni kablovi od senzora udružuju se u dozama i vode višežilnim kablovima do upravljačkog ormana.

4/1.7. Tekstualna dokumentacija.- *MERENJE, REGULACIJE I UPRAVLJANJE*

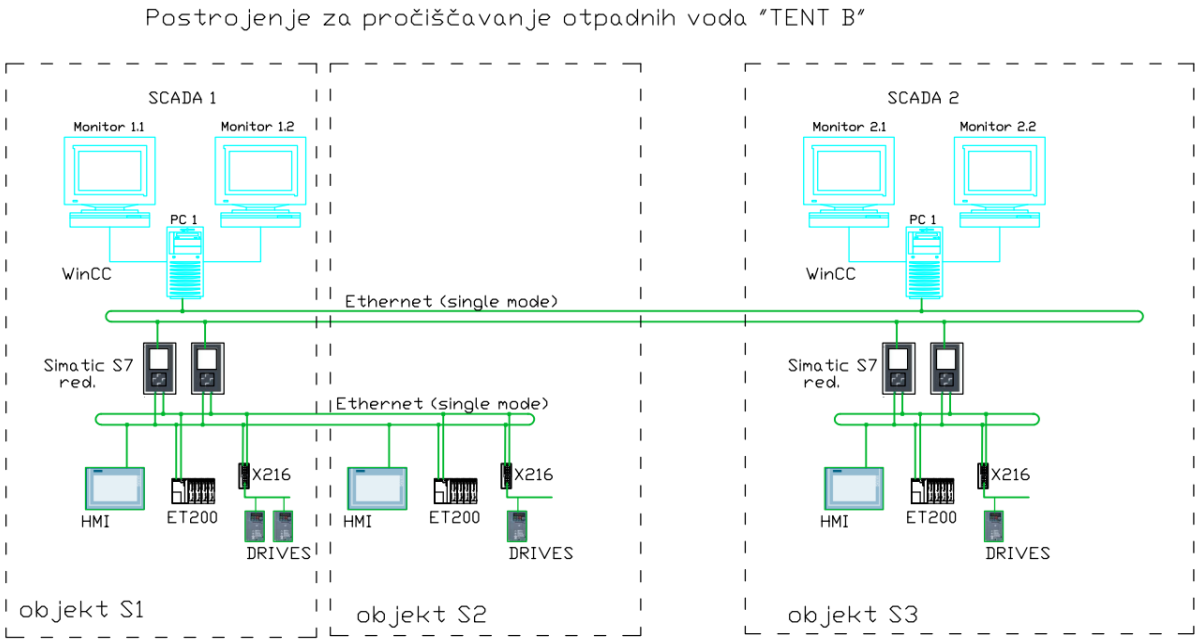
4/1.7.1. Uvod

Ovaj projekat obuhvata opremu za MRU koja je neophodna za zadovoljavajući i siguran rad postrojenja u svrhu kontrole i nadgledanja novog postrojenja za tretman otpadnih voda.

4/1.7.2. Sistem upravljanja tehnoloških postrojenja

U svrhu kontrole i nadgledanja novog postrojenja za tretman otpadnih voda sistem upravljanja se sastoji od:

- ujedinjeni SCADA sistemakoji se sastoji od dva računara i
- dva odvojena podsistema zasnovana na PLC, jedan podsistem za stanice S1 i S2 i drugi podsistem za stanicu S3.
- PLC stanice će sa opremom SCADA sistema biti povezane i integrisane preko optičkih kablova. Optičke komunikacije su redundantne.
- Sistem upravljanja temelji se na programabilnim logičkim upravljanjarima (CPU redundantne izvedbe) sa distributivnom periferijom, koju sačinjavaju I/O jedinice modularne izvedbe.
- Na vrata kontrolnog ormara će biti ugrađen kolor grafički panel HMI i upravljački elementi pomoću čega će se izvoditi upravljanje i kontrola postrojenja.
- Način upravljanja postrojenjem je lokalno i daljinski.



slika: blok šema SCADA sistema

U upravljačkim ormanima biće montirana upravljačka oprema, oprema za napajanje i zaštitu upravljačkog sistema, upravljačkih i zaštitnih prekidača i senzora na periferiji , interface releji za povezivanje na energetski sistem i komunikacijski elementi.
Za zahvat podataka iz mašinsko tehnološkog dela je signalizacija izvedena preko potencijalno prostih kontakata odgovarajućih senzora i aktuatora.

Zahvat mernih vrednosti je izveden sa odgovarajućim senzorima i mernim pretvaračima sa standardnim električnim mernim izlazom 4-20mA.

Upravljanje biće izvedeno sa prostoprogramabilnim sistemom Simatic S7 1500 (redundantni S7 1500R) i dislociranim jedinicami ET200 (I/O moduli)
U glavnom upravljačkom ormanu biće ugrađen snažan Siemensov CPU modul serije S7 1515R. Ulazno izlazne jedinice priključene na sistem ET200 sa signalnim modulima biće povezane na CPU modul preko žičnih i optičkih komunikacijskih kablova.
Optička veza između pojedinačnih sklopova biće izvedena sa više žičnim single mode optičkim kablima. Upravljački sistem će na osnovu aplikativnog programa unesenih željenih parametara i signalizacije iz periferija omogućiti automatsko delovanje sistema. Zbog velike udaljenosti medu pojedinim objektima biće na upravljačkom ormaru ugrađen 12 inch grafički touch panel. Panel će poslužiti za lokalni nadzor i posluživanje pojedinačnog segmenta postrojenja i mogućnost upravljanja kompletnog lokalnog postrojenja. Komunikacija sa upravljačkim sistemom biće preko optičke Profibus ili Ethernet veze.

Režimi upravljanja postrojenja:
Upravljanje preko procesnog upravljačkog sistema, to je standardan način upravljanja uređajima. Upravljanje uređaja je fleksibilno, tako da je i u automatskom načinu delovanja moguće intervenisati u proces sa ručnim zahvatima. Upravljanje uređajima je moguće na sledeće načine:

- Ručni daljinsko upravljanje uređajima (aktivna je električna zaštita i glavne tehnološke blokade, koje sprečavaju kvarove uređaja)
- Automatska uključenja pojedinačnih tehnoloških grupa (potpuni automatski rad uređaja po predviđenom algoritmu).

Pogoni se uključuju po tehnološkom redu potpuno automatski. Automatsko upravljanje sistemom obavljat će se PLC-om po unapred propisanom algoritmu, programu.
Na vratima upravljačkog ormara će biti ugrađen grafički panel za lokalno upravljanje i signalizaciju postrojenja: Na sistemu vizuelizacije biće shematski prikaz –tehnološka shema uz prikaz alarmnih stanja. Takođe na sistemu vizualizacije prikazat će se stanja svih pogona i svih zaštita instalisanih u sistemu, tehnološka merenja (nivoi, pritisak, protok i sl.) i električne veličine i alarmi.

Lokalno-servisno upravljanje: Na prikladnim lokacijama pored pogona, koji se lokalno poslužuju u ručnom režimu biće nameštena kućišta sa prekidačima za lokalno posluživanje. Taj način upravljanja predviđen je za testiranje pojedinih pogona, za servisne intervencije i u slučaju greške na upravljačkom sistemu. Izvedeno je pomoću prekidača sa direktnim uključenjem kontaktora motornih pogona u razvodnom ormanu. U tom režimu se motorni pogoni uključivaju bez tehnoloških uslova. U funkciji blokade ostaju samo prekostrujna i kratkospojna zaštita motora.

4/1.7.3. Scada sistem

Sistem upravljanja sastoje se od dve operatorske i jedne inženjerske stanice. Jedna operatorska stanica SCADA će se nalaziti u komandno-komunikacionom centru (KKC) u postrojenju S3. Zbog velikih udaljenosti predviđeno je dodatno mesto upravljanja na postrojenju S1, gdje će se ugraditi druga stanica SCADA sistema.

Na računarima SCADA sistema biće isporučeni i instalirani licencirani razvojni i aplikativni software sa odgovarajučim licencama. Za sistem vizualizacije predviđen je Siemens WinCC SCADA a za procesne stanice predviđen je Siemens Step7 (TIA). Za sav licenčni software isporučene će biti originalne licencije od proizvođača.
Operaterske stanice biće odabrane tako da zadovolje sve potrebe sistema. Uz operatorske stanice biće isporučeni UPS-ovi za rad u slučaju nestanka napajanja. Vizualizacija biće realizovana na po dva monitora. Na svakom monitoru biće omogučen dostup do svih procesnih slika.
Prikazi na operatorskoj stanici sadržavat će:

- tehnološku shemu postrojenja sa signalizacijom radnog režima, radni režim pojedinih dijelova postrojenja ili pogona (uklj./isklj.), položaj ventila (otv./zatv.),
- pokazivanje svih mjerenja uvedenih u sistem upravljanja, mjerenja i regulacije, signalizaciju grešaka na postrojenju (tekstualni naziv sa KKS oznakom) i protokoliranje,
- signalizaciju svih stanja na svakom pogonu (uključeno, isključeno, signali prekoračenja, signali zaštita itd...)

Izrađen biće dovoljan broj tehnoloških slika za jednostavno rukovanje sistemom.
Projektirani scada sistem omogučava arhiviranje svih podataka (analogna mjerenja, greške, alarmi, potvrde otv/zatv, sve komande - automatske i ručne, itd.) sa minimalnom učestanošću.
Sistem za vizualizaciju na operaterskim stanicama omogučava „user friendly“ način konfiguracije za prikazivanje trendova, dijagrama vrijednosti mjerenih veličina itd.
Sve korekcije, kalkulacije, formiranje graničnih vrijednosti obrađivat će se programsko u sistemu za vođenje postrojenja PPOV-a TEBT B.

4/1.7.4. Merno regulacijska oprema

Svaki od pomenutih sistema za upravljanje zasnovanih na PLC sadrži sopstvenu opremu u polju (senzori, predajnici, lokalni indikatori, regulacioni ventili i ventili na motorni pogon za otvaranje/zatvaranje, itd.) i odgovarajuću PLC konfiguraciju sa pratećom mrežno-komunikacionom i ostalom opremom u PLC ormaru.
Merna oprema u polju će biti na sledećim tehnološkim sklopovima:

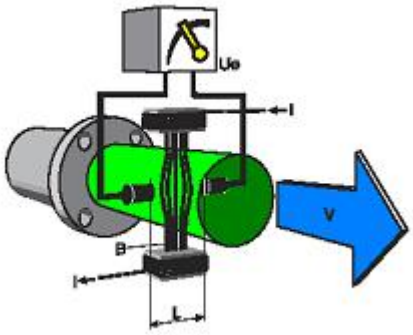
- Sve pumpe moraju biti zaštićene od rada na suvom sa odgovarajucćim nivoima signala (prekidači nivoa ili merači nivoa, logika 1 od 2).
- Svi bazeni sa rezervoarima moraju biti opremljeni meračima nivoa. Redudantni merači nivoa ili prekidači će biti obezbeđeni za zaštitu od prelivanja.
- Podešavanje pH će se kontrolisati iz merača pH, flokulanata i koagulansa iz merača protoka.
- U bazenima i na drugim mestima, gde je montiran agitator, predviđeni su prekidači nivoa rezervoara ili predajnici nivoa (1 od 2 logika) kako bi se izbeglo da agitator ostane bez medijuma.
- Indikator nivoa za svaki rezervoar ili bazen.
- Indikacija pritiska na strani za pražnjenje svake pumpe i kompresora i na svakom rezervoaru ili sudu ako je pod pritiskom.

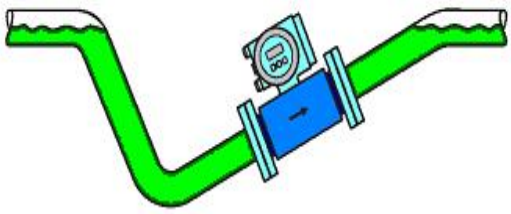
- Indikator diferencijalnog pritiska na svakom zatezaču ili filteru.
- Indikatori temperature pre i posle svakog hladnjaka i grejača.
- pH-merači
- Merači protoka
- Detektori nivoa mulja: u ugušćivačima, jamama
- Transmiteri temperature i lokalni indikatori:
- Merači za kontinualno merenje na izlazima iz postrojenja
- Druga neophodna merenja shodno budućoj tehnologiji prečišćaanja otpadnih voda

4/1.7.4.1. Opis glavne merne opreme

MERENJE PROTOKA

- **Magnetno-induktivni (elektromagnetski) merač**
- Ovaj merač protoka je projektovan za elektro provodljive fluide. Merni postupak počiva na Faradayevom zakonu indukcije po kojem dolazi do indukovanja napona u provodniku koji se pomera u magnetnom polju. Ovde kroz izolovanu cev od nemagnetičnog materijala protiče elektro provodljiva tečnost, a normalno na smer strujanja deluje magnetno polje izazvano kalemom postavljenim oko cevi. Napon indukovan u tečnosti javlja se na dve elektrode dijametralno ugrađene u cev.
- Tačnost merenja je između 0,5 i 1,5% od merne vrednosti. Provodnost protočne tečnosti mora biti kod nekih merača čak i viša od 50 µS/cm. Iz tog razloga ovaj merni postupak nije primjenjiv za merenje protoka kod gasova. Prečnici merne cevi se nalaze između 2 i 2000 mm.
- Prednost ovog merača je jako visoka tačnost i pouzdanost merenja. Sifon se ugrađuje na postojeću kanalizacijsku cev tako da se dobija cev koja je stalno zapunjena vodom, a tu se ugrađuje elektromagnetni merni instrument koji u punom profilu meri brzinu vode. Ovaj merač koristi se za male prečnike cevi DN100 do DN250 te se precizno mere mali protoci od nekoliko l/s. Takođe se ovaj merač može ugrađivati i na velikim cevima prečnika do DN2000, na primer na izlazima većih uređaja za prečišćavanje otpadnih voda što zahteva izgradnju specijalnog sifona.





slika: magnetno induktivni merač protoka

MERENJE NIVOA

- **Bezkontaktni ultrazvučni merači nivoa**
- Uređaj šalje ultrazvučne impulse koji se odbijaju od površine i vraćaju u uređaj
- Vreme povratka reflektovanog impulsa je proporcionalno udaljenosti od uređaja do površine.
- Snažni i sigurni sistemi za merenje nivoa u tečnostima i čvrstim materijalima.
- Bezkontantaktno merenje se koristi za sve vrste fluida i čvrstih materijala, agresivne i abrazivne procesne medijume, kao i za medijume promenljivih karakteristika.
- Načini montaže na rezervoar:
- 1. Zaštita od sunca
- 2. Montaža:
- - ne u centru
- - ne iznad usisa
- - dovoljno od zida rezervoara (min 30 cm)
- 3. Prirubnica – dijafragma mora viriti ispod prirubnice
- 4. Merni opseg – od dna do blokirne udaljenosti (BD)
- 5. Druga instalacija rezervoara ne sme da se nalazi u ultrazvučnom talasu
- 6. Pena na površini može absorbovati radio talase

slika: ultrazvučni merači nivoa

- **Kapacitativni princip merenja nivoa**
- Signalizacija nivoa u posudama i rezervoarima. Koristi se "kapacitativni efekat". Rezervoar dok je prazan ima dielektricnost vazduha 1, a njegovim punjenjem do elektrode signalizatora poveceva se dielektricnost i kapacitet te se nakon toga ukljucuje relej koji signalizira da je postignut odgovarajući nivo.

- **Konduktivne sonde za detekciju graničnog nivoa**
- Jednostavan i ekonomičan princip detekcije graničnog nivoa. Primenjuje se za provodne materije kao što su voda, otpadna voda.
- Obim temperatura je do 250 °C a pritisaka do 160 bar.
- Princip rada je takav, da se meri provodljivost između referentne i merne sonde. Kada se nivo tečnosti digne do merne sonde, provodljivost se poveća i uređaj detektuje da je postignut merni nivo.

slika: konduktivne sonde

MERENJE PRITISKA

- Merenje relativnog i apsolutnog pritiska u gasovima, parama i tečnostima- merne ćelije su otorne na hidraulčke udare i preopterećenje (i do 40 puta). Merni dijapazon uređaja sa keramičkom ćelijom je: 40 bara. Merni dijapazon uređaja sa metalnom ćelijom je: čak do 400 bara. Dijapazon temperatura je od –20 °C do 85 °C. Tačnost uređaja je 0,5 %.

slika: merači pritiska

- **MERENJE TEMPERATURE**
- Za merenje temperatura sa PTC-mernim elementom za područja od -20 do 120°C, sa Pt100- mernim elementom za područja od -20 do 400°C, sa Pt1000-mernim elementom za temperaturna područja -35 do 200°C. Senzori su u potapajućoj verziji. Dužina potapajućih senzora je od 80 do 300 mm. Senzori imaju ugrađen regulator u glavi-kućišta, merni izlaz

slika: sonda za merenje temperature

MERENJE pH VREDNOSTI

- Pokazuje koncentraciju najmanjih poznatih jona H + vodonikovih jona. U zavisnosti od pH vrednosti vodeni rastvor će reagovati kiselo, neutralno ili bazno. pH merenje se sprovodi putem staklenih elektroda ili IsFET senzora. Membransko staklo snabdeva električnim potencijalom koji se registruje preko unutrašnjeg elektrolita i preko srebro/srebro hloridne elektrode. Transmiter zatim prevodi napon u odgovarajuću pH vrednost prema Nernstovoj jednačini. Primena u svim industrijskim oblastima: vode, otpadne vode, hemijska, procesna i farmaceutska industrija, energetika i prehrambena industrija.

slika: sonde i transmiteri za analitska merenja

4/1.8. Tekstualna dokumentacija.- *TELEKOMUNIKACIONI SISTEM*

4/1.8.1. Uvod

Telekomunikacioni deo objekta obuhvata:

- računarsku mrežu,
- sistem telefonije,
- protivpožarni sistem, koji obuhvata hardverska i softverska integracija sa postojećim protivpožarnim sistemom TENT B,
- sisteme tehničke zaštite
- integraciju sistema sa odgovarajućim postojećim telekomunikacionim sistemima TENT B.

Oprema će biti smještena u odgovarajućim ormarima u prostorijama pojedinih postrojenja.

4/1.8.2. Priključenje na postojeći telekomunikacioni sistem TENT B

Predviđeno je povezivanje novoizgrađenih objekata na telekomunikacioni sistem TENT B, i to povezivanjem putem optičkih i telefonskih kablova. Svi objekti S1-S2-S3 će biti medjusobno povezani optičkim kablom i svaki objekat još na postojeće postrojenje:

- Objekat S1 povezan na zgradu HPV-a

Zbog povezivanja postrojenja na postojeću telefonsku mrežu TENT B predvideno je povezivanje telefonskim kablom:

- Objekat S1 povezivanje tk kablom na orman TRO-431 (pored HPV)

4/1.8.3. Telekomunikacione instalacije unutar objekata S1

U okviru telekomunikacionih instalacija unutar objekta predviđena je izgradnja računarske mreže sa potrebnom aktivnom opremom, sistem video-obezbeđenja i protivpožarnog sistema.

4/1.8.3.1. Računarska mreža

U okviru izgradnje računarske mreže predviđeno je centralno čvorište objekta – tk orman . odgovarajuće veličine sa svom neophodnom opremom (ventilatori, peč paneli, nosačima kablova, napojnom šinom i ostalo). U svakom objektu predviđena je ugradnja jednog pristupnog sviča. U komandnoj sobi predviđeno je radno mesto koje će biti pokriveno sa 2 mrežne linije/utičnice (RJ45) uz obezbeđene energetske utičnice za priključenje informatičke opreme. Za potrebe kabliranja unutar objekata koristi se SFTP kabl cat 6A .

4/1.8.3.2. Sistem tehničke zaštite

Sistem tehničke zaštite objekta sačinjavaju elementi koji će povećati bezbednost, nadzor kao i kontrolu kretanja kroz sam objekat:
- nadzorne kamere na spoljašnjem i unutrašnjem delu objekta
- mrežne linije/utičnice (RJ45), za eventualne potrebe ugradnje kamera
- industrijski switch sa nezavisnim napajanjem
- radna stanica sa profesionalnim monitorom
- povezivanje sa postojećim sistemom

4/1.8.3.3. Sistem protivpožarne zaštite

Protivpožarni sistemi postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda S1 će biti povezan na novu centralu za detekciju i dojavu požara, koja će biti smeštena u prelaznu zgradu II na dopremi uglja. U projekt je uključena nabavka, isporuka, ugradnja, puštanje u rad i integracija nove centrale za detekciju i dojavu požara u postojeći sistem.

4/1.9. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

1...Generalna situacija	TEI-TB-PPOV-S1-04-01.1
2...Situacija	TEI-TB-PPOV-S1-04-01.2
3...Objekat S1 – dispozicija elektro opreme	TEI-TB-PPOV-S1-04-02
4...Objekat S1 – šema napajanja	TEI-TB-PPOV-S1-04-03
5...Objekat S1 – blok šema sistema upravljanja	TEI-TB-PPOV-S1-04-04
6...Objekat S1 – blok šema telekomunikacionog sistema	TEI-TB-PPOV-S1-04-05

Napomene:
Notes:

Saobraćajnice
Pešačke površine
Zelene površine

OBJEKTI S1

1. Pogonska zgrada
2. Ugušćivač mulja
3. Plato sa nadstrešnicom za kontejner
4. Primarni taložnik
5. API Separator

OBJEKTI S2

1. Pogonska zgrada
2. Ugušćivač mulja
3. Plato sa nadstrešnicom za kontejner
4. Primarni taložnik
5. Egalizacioni bazen
6. Gruba rešetka

OBJEKTI S3

1. Pogonska zgrada
2. Dozirna stanica CO2
3. Ugušćivač mulja
4. Plato sa nadstrešnicom za kontejner
5. Silos za kreč

OBJEKTI PUTOKS I

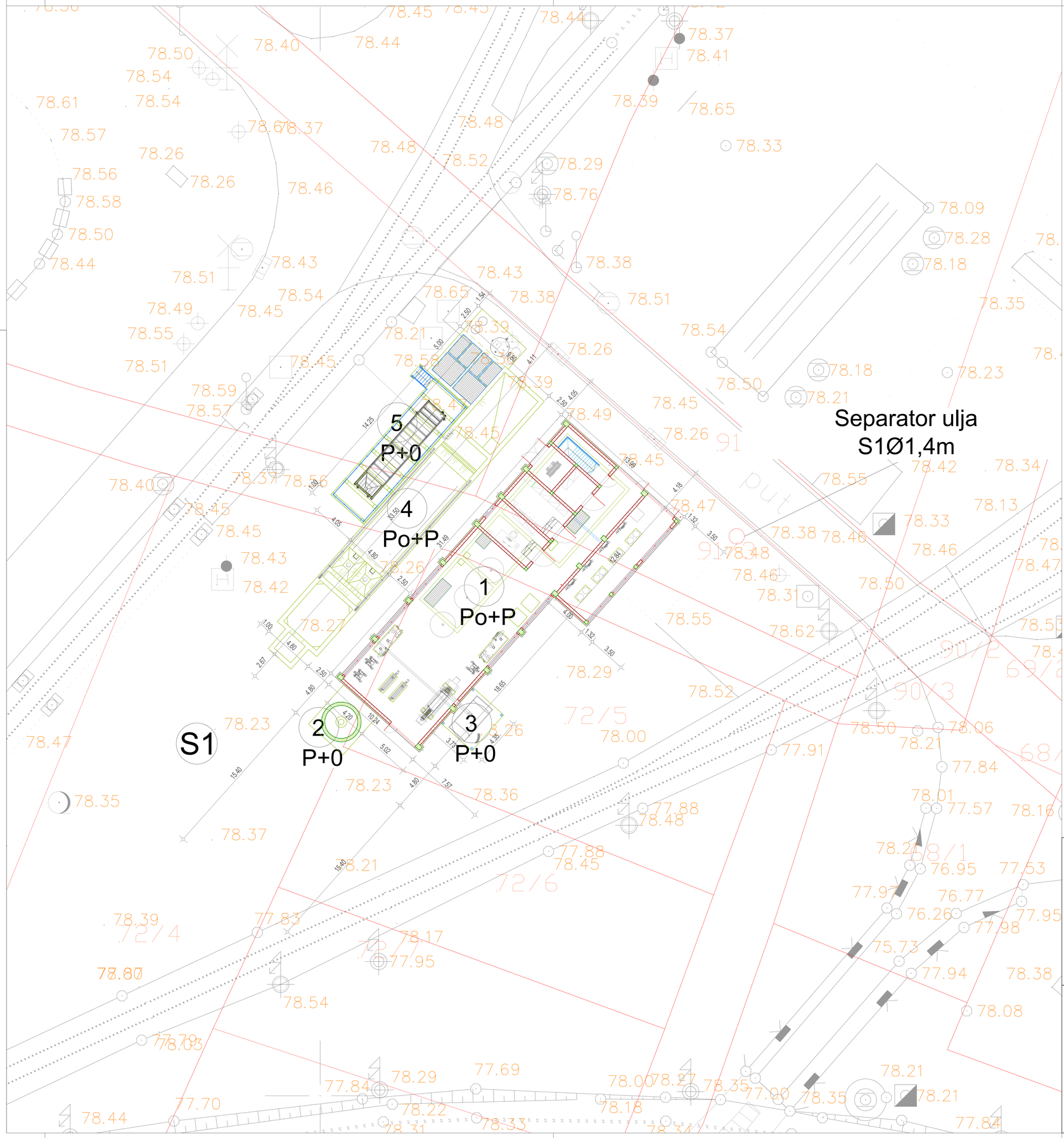
1. Biološki tankovi

OBJEKTI PUTOKS II

1. Biološki tankovi

Elektro kablovi
Upravljački kablovi
Telekomunikacioni kablovi

Projektant: TEHNOMASINO Inženjering	Objekat: PONTROŠANJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B /GORKIĆ/ M		Glavni inženjer: IDR
	KP 2704, 2724, 2726, 2728, 2730, 2732, 2734, 2736, 2738, 2740, 2742, 2744, 2746, 2748, 2750, 2752, 2754, 2756, 2758, 2760, 2762, 2764, 2766, 2768, 2770, 2772, 2774, 2776, 2778, 2780, 2782, 2784, 2786, 2788, 2790, 2792, 2794, 2796, 2798, 2800, 2802,

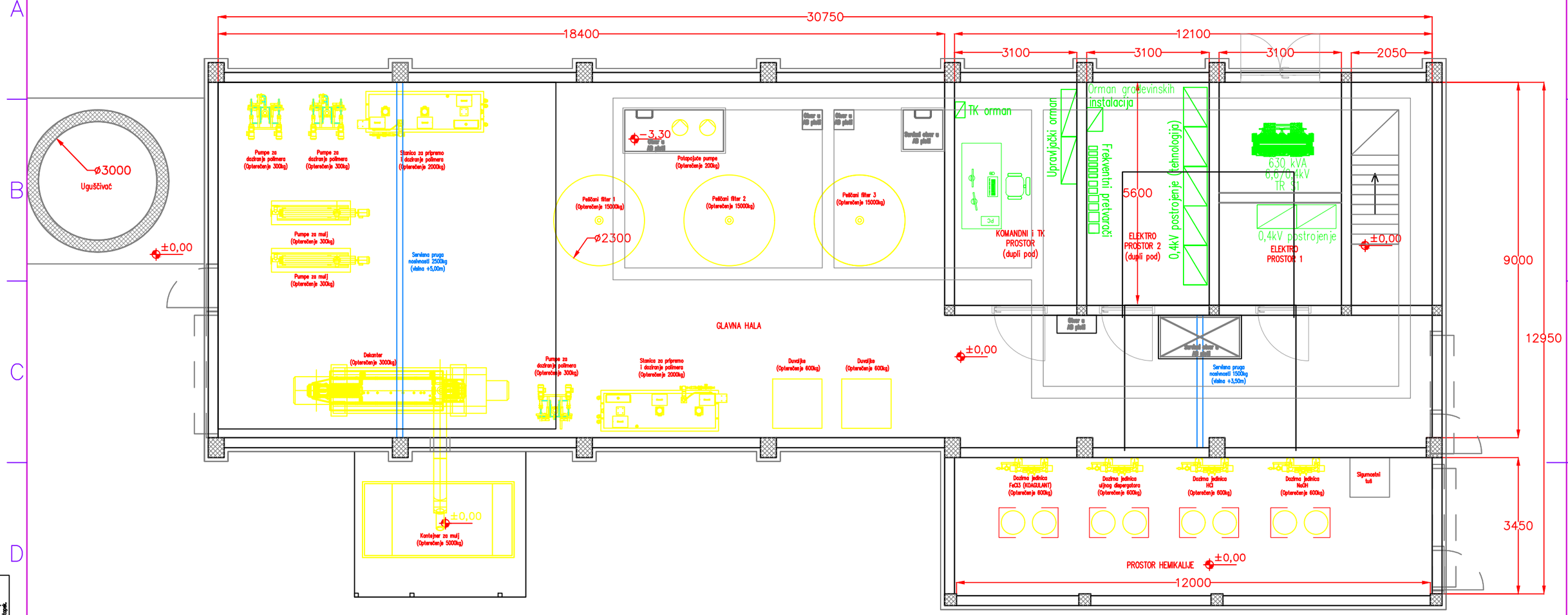


Напомене:
Notes:

OBJEKTI S1

1. Pogonska zgrada
2. Ugušćivač mulja
3. Plato sa nadstrešnicom za kontejner
4. Primarni taložnik
5. API Separator

Projektant: TEi TERMOENERGO inženjering ESOTECH	*Objekat:* POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B - OBJEKAT S1 K.P. 72/4, 72/5, 89, 91/3, 92/1, 72/6 i 72/7, 105/5, 67/3, 69/1, 90/1, 91/1, 91/2, 92/2, 72/3, 72/2, 103, K.O. Ušće, Obrenovac		*Vrsta tehničke dokumentacije:* IDR
	Investitor: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd	*Odgovorni projektant:* Nikola Tucaković, dipl.inž.el. Broj licence: 350 0800 16	*Datum:* 07.21
	Projekat: IDEJNO REŠENJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B	*Glavni projektant:* Dr Jovan Lemić, dipl.inž.tehn.	*Razmera:* 1:250
	Deo projekta: 4/1. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA POSTROJENJA ZA PRERADU ZAULJENIH I ZAMUĆENIH OTPADNIH VODA	*Projektanti:* Boštjan Žigon, univ.dipl.inž.maš. Dr Andrej Stergaršek, dipl.inž.teh.	*Broj crteža:* TEI-TB-PPOV--S1-04-01.2
	Crtež: SITUACIJA S1-NOVOPROJEKTOVANO STANJE		
Projektant: ehting ESOTECH	*Objekat:* POSTROJENJE ZA PRERADU ZAULJENIH I ZAMAZUĆENIH OTPADNIH VODA		*Vrsta tehničke dokumentacije:* IDR
	Investitor: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd	*Odgovorni projektant:* Tanja Zorica, dipl.inž.arh. Broj licence: 300 N422 14	*Datum:* 06.21
	Projekat: IDEJNO REŠENJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B	*Glavni projektant:* Dr Jovan Lemić, dipl.inž.tehn.	*Razmera:* 1:250
	Deo projekta: 1/1. PROJEKAT ARHITEKTURE POSTROJENJA ZA PRERADU ZAULJENIH I ZAMAZUĆENIH OTPADNIH VODA	*Projektanti:* M.Pekić, građ.teh.	*Broj crteža:* 0.3
	Crtež: SITUACIJA-NOVOPROJEKTOVANO STANJE		



PRELIMINARY

Naročnik: Owner:	Javno preduzeće "Elektroprivreda Srbije" Beograd Balkanska br. 13, 11000 Beograd JP EPS	Objekt/lokacija: Facility/location:	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda TENT B
Podizvajalec: Subcontractor:		Del objekta/sistem: Part of facility/system:	

	Ime/Name:	Id. št./Id.No:
(Potrdil) VP: Approved:	B. Žigon, u.d.i.s.	S-0973
(Preveril) PI: Confirmed:	D. Friškovec, univ.dipl.inž.el.	E-0282
Izdelal: Designed:	M. Zaveršnik, mag.inž.el.	E-2358
Datoteka: File:	*.dwg	

Vsebina/naslov risbe: Drawing title:
Objekat S1 – zauljene vode – dispozicija elektro opreme

Št.projekta; Proj.No:	Vrsta proj.dok.; Type of proj.doc.:	Vrsta načrta/mape; Type of draw./map:	st/st; n/p
1252/2021	IDR	Elektro	1/1

IZS: 0402

ESOTECH družba za razvoj in izvajanje ekoloških in energetskih projektov, d.d. Prešoška c. 1, 3320 Velenje, Slovenija

Merilo/Scale: 1:100
Datum/Date: Maj 2021

Identifikacijska št.: Identification No.: 1252.E1.001

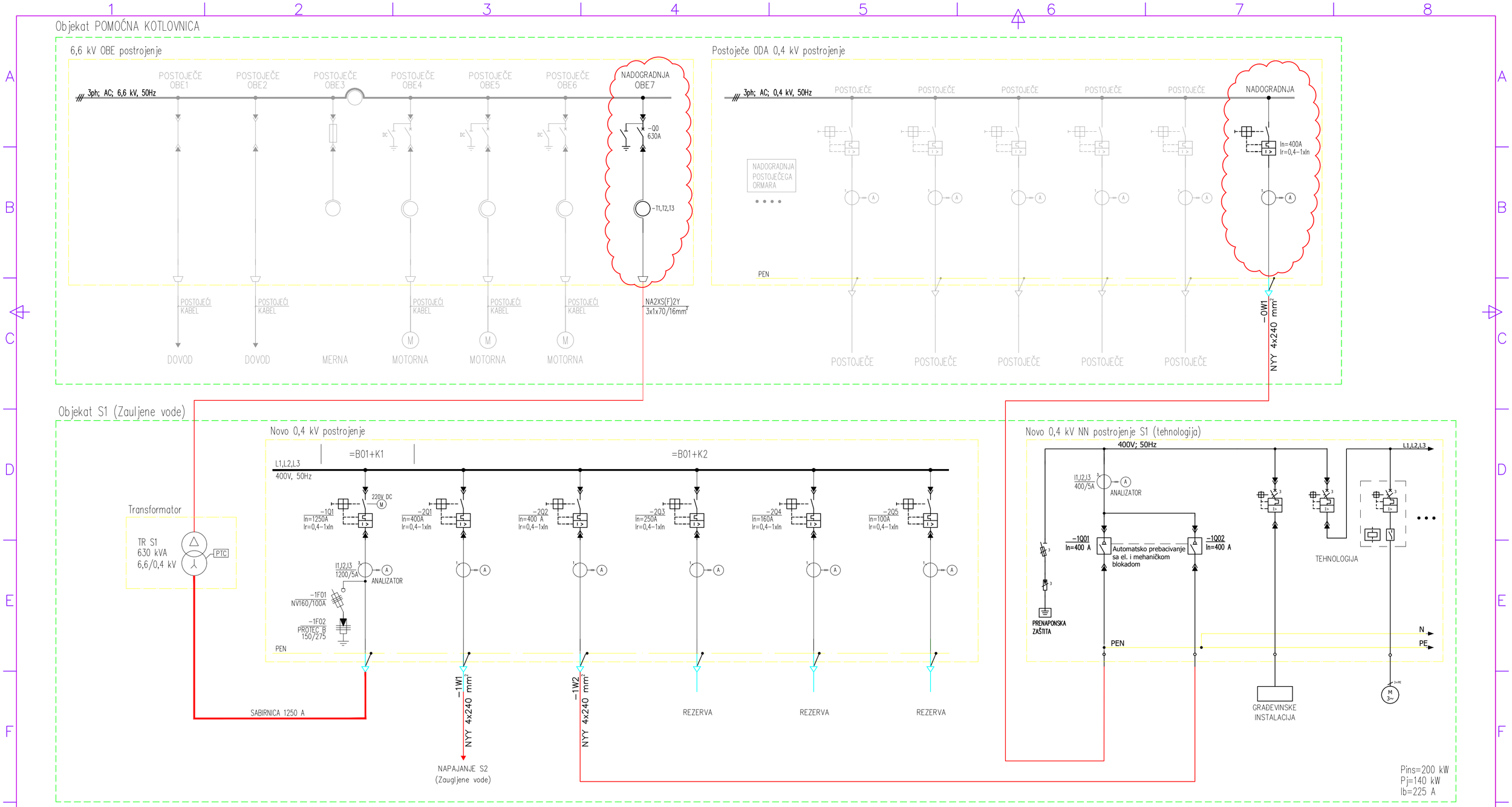
Spr./Rev.: 1

Projektant: TEi TERMOENERGO inženjering ESOTECH	Objekat: POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B - OBJEKAT S1 -		Vrsta tehničke dokumentacije: IDR
	Investitor: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd	Odgovorni projektant: Nikola Tucaković, dipl.inž.el. Broj licence: 350 0800 16	Datum: 07.21
	Projekat: IDEJNO REŠENJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B	Glavni projektant: Dr Jovan Lemić, dipl.inž.tehn.	Razmera:
	Deo projekta: 4/1. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA POSTROJENJA ZA PRERADU ZAULJENIH I ZAMUĆENIH OTPADNIH VODA	Projektanti: Boštjan Žigon, univ.dipl.inž.maš. Dr Andrej Stergaršek, dipl.inž.teh.	Broj crteža: TEI-TB-PPOV--S1-04-02
	Crtež: OBJEKAT S1 - DISPOZICIJA ELEKTRO OPREME		

Vsi ponudbeni dokumenti so last podjetja ESOTECH d.d. Posredovanje teh dokumentov tretji osebi, še posebaj konkurenci, ni dovoljeno. Proti kršiteljem bo uveden kazenski postopek.

This drawing is property of ESOTECH d.d. Forwarding to third persons or effects in the energy sector and industry, Velenje is not to be copied or used without its written permission. Violation is a plain development.

Vsi ponudbeni dokumenti so last podjetja ESOTECH d.d. Posredovanje teh dokumentov tretji osebi, še posebaj konkurenci, ni dovoljeno. Proti kršiteljem bo uveden kazenski postopek.



Vsi ponudbeni dokumenti so last podjetja ESOTECH d.d. Posredovanje teh dokumentov tretji osebi, še posebej konkurenci, ni dovoljeno. Proti kršitelju bo uveden kazenski postopek.

Naročnik: Owner:	Javno preduzeće "Elektroprivreda Srbije" Beograd Balkanska br. 13, 11000 Beograd JP EPS	Objekt/lokacija: Facility/location:	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda TENT B
Podizvajalec: Subcontractor:		Del objekta/sistem: Part of facility/system:	

	Ime/Name:	Id. št./Id.No:
(Potrdil) VP: Approved:	B. Žigon, u.d.i.s.	S-0973
(Preveril) PI: Confirmed:	D. Friškovec, univ.dipl.inž.el.	E-0282
Izdelal: Designed:	M. Zaveršnik, mag.inž.el.	E-2358
Datoteka: File:	*.dwg	

Vsebina/naslov risbe: Drawing title:
Objekat S1 – zauljene vode
šema napajanja

Š.projekta; Proj.No:	Vrsta projdok.; Type of projdoc.:	Vrsta načrta/mape; Type of draw./map:	st/st; n/p
1252/2021	IDR	Elektro	1/1

IZS: 0402

ESOTECH družba za razvoj in izvajanje ekoloških in energetskih projektov, d.d. Prešolka c. 1, 3320 Velenje, Slovenija

Merilo/Scale: /
Datum/Date: Maj 2021

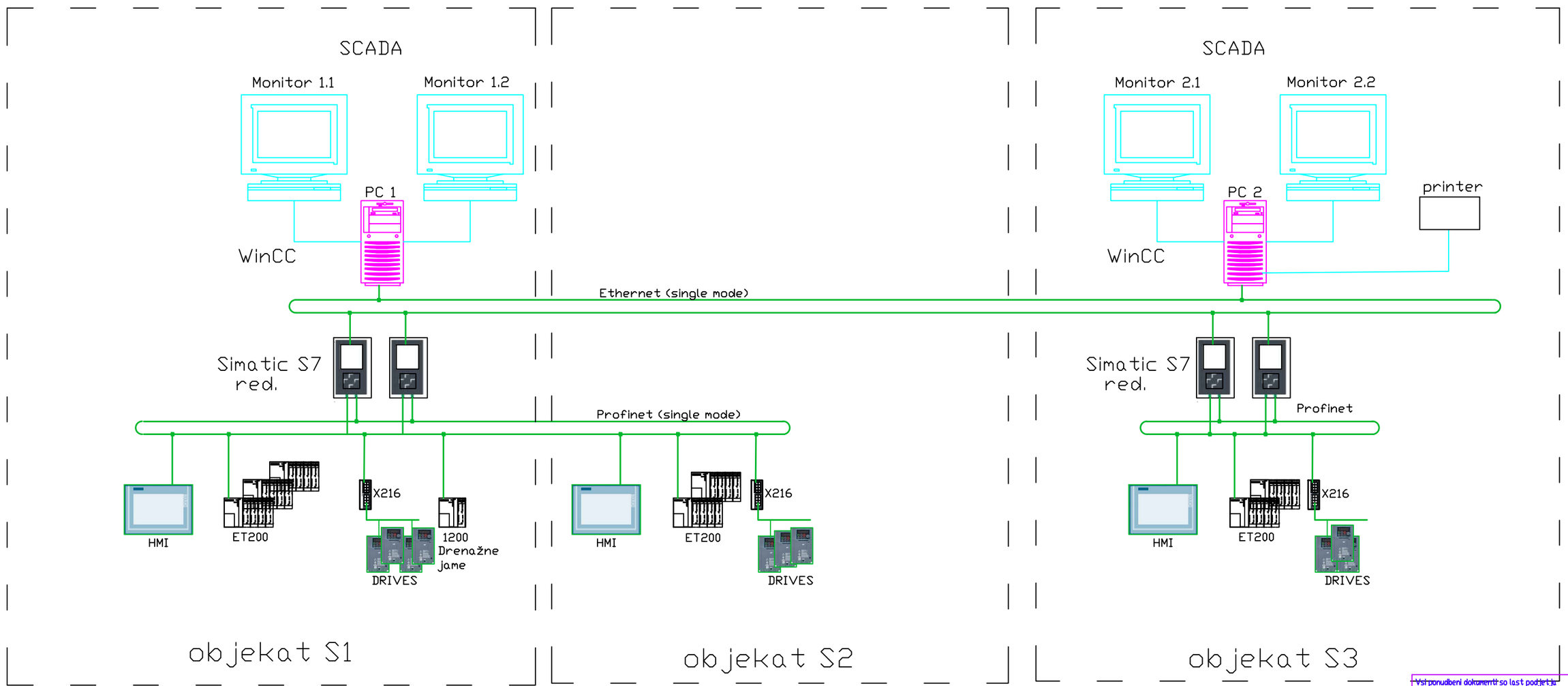
Identifikacijska št.: Identification No.: 1252.E1.002

Spr./Rev.: 1

Projektant: TEi TERMOENERGO inženjering ESOTECH	Objekat: POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B - OBJEKAT S1 -		Vrsta tehničke dokumentacije: IDR
Investitor: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd	Odgovorni projektant: Nikola Tucaković, dipl.inž.el. Broj licence: 350 0800 16		Datum: 07.21
Projekat: IDEJNO REŠENJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B	Glavni projektant: Dr Jovan Lemić, dipl.inž.tehn.		Razmera:
Deo projekta: 4/1. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA POSTROJENJA ZA PRERADU ZAULJENIH I ZAMUĆENIH OTPADNIH VODA	Projektanti: Boštjan Žigon, univ.dipl.inž.maš. Dr Andrej Stergaršek, dipl.inž.teh.		Broj crteža: TEI-TB-PPOV--S1-04-03
Crtež: OBJEKAT S1 - ŠEMA NAPAJANJA			

To načrt je last ESOTECH, d.d., VELENJE. Kopiranje ali uporaba v druge namene je dovoljena le s pisnim dovoljenjem.
This drawing is property of ESOTECH, d.d. Company for the implementation of projects in the energy sector and industry, Velenje and is not to be copied or used without its written permission.

Postrojenje za pročiščavanje otpadnih voda "TENT B"
BLOK SHEMA SISTEMA UPRAVLJANJA



Vsi ponudbeni dokumenti so last podjetja ESOTECH d.d. Posredovanje teh dokumentov tretji osebi, še posebaj konkurenci, ni dovoljeno. Proti kršiteljem bo uveden kazenski postopek.

This drawing is property of ESOTECH, d.d. Delivery of this document obliges the recipient not to copy it, to use it only for the purpose for which it was delivered and to not to be copied or used without its written permission.

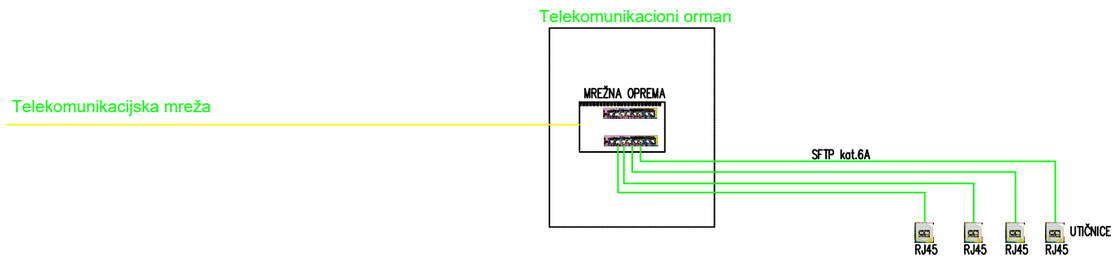
Ta risba je last ESOTECH, d.d. VELENJE. Kopiranje ali uporaba te risbe brez pisnega dovoljenja ni dovoljena in s pisnim dovoljenjem.

Projektant: TEi TERMOENERGO inženjering ESOTECH	Objekat: POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B - OBJEKAT S1 -		Vrsta tehničke dokumentacije: IDR
	Investitor: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd	Odgovorni projektant: Nikola Tucaković, dipl.inž.el. Broj licence: 350 0800 16	Datum: 07.21
	Projekat: IDEJNO REŠENJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B	Glavni projektant: Dr Jovan Lemić, dipl.inž.tehn.	Razmera:
	Deo projekta: 4/1. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA POSTROJENJA ZA PRERADU ZAULJENIH I ZAMUĆENIH OTPADNIH VODA	Projektanti: Boštjan Žigon, univ.dipl.inž.maš. Dr Andrej Stergaršek, dipl.inž.teh.	Broj crteža: TEI-TB-PPOV--S1-04-04
	Crtež: OBJEKAT S1 - BLOK ŠEMA SISTEMA UPRAVLJANJA		

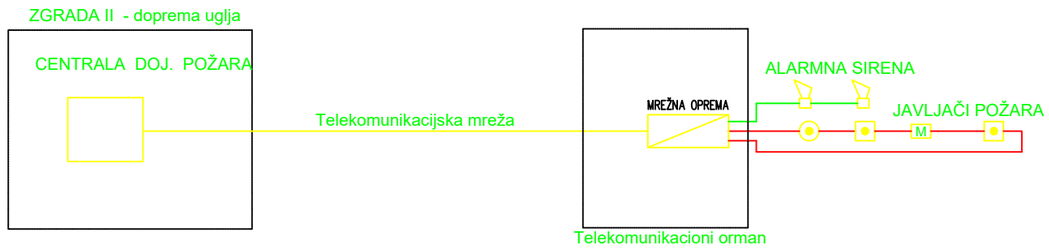
Naročnik: Owner:	Javno preduzeće "Elektroprivreda Srbije" Beograd Balkanska br. 13, 11000 Beograd JP EPS	Objekt/lokacija: Facility/location:	Postrojenje za prečiščavanje otpadnih voda TENT B
Podizvajalec: Subcontractor:		Del objekta/sistem: Part of facility/system:	
	Ime/Name: / Id. št./Id.No:	Vsebina/naslov risbe: Drawing title:	
(Potrdil) VP: Approved:	B. Žigon, u.d.i.s. / S-0973	Objekat S1 – zauljene vode – blok šema sistema upravljanja	
(Preveril) PI: Confirmed:	D. Friškovec, univ.dipl.inž.el. / E-0282		
Izdelal: Designed:	D. Friškovec, univ.dipl.inž.el. / E-0282		
Datoteka: File:	*.dwg	Št.projekta; Proj.No: 1252/2021	Vrsta proj.dok.; Type of proj.doc.: IDR
IZS: 0402	ESOTECH družba za razvoj in izvajanje ekoloških in energetskih projektov, d.d. Preloška c. 1, 3320 Velenje, Slovenija	Vrsta načrta/mape; Type of draw./map: Elektro	st/st; n/p 1/1
	Merilo/Scale: / Datum/Date: Maj 2021	Identifikacijska št.: Identification No.: 1252.E1.003	Spr./Rev.: 0

BLOK ŠEMA TELEKOMUNIKACIONOG SISTEMA

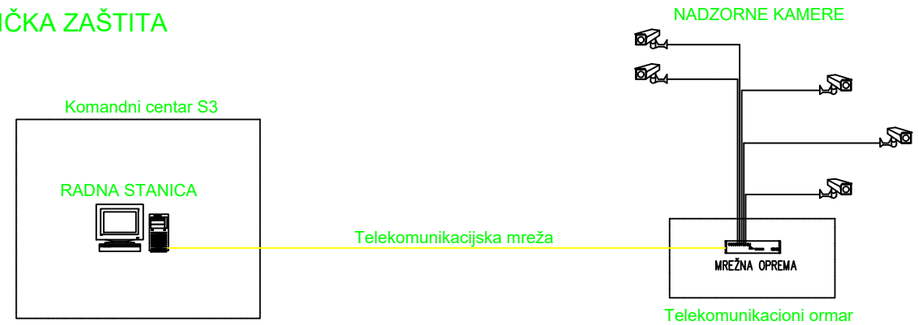
RAČUNARSKA MREŽA



PROTIVPOŽARNA ZAŠTITA



TEHNIČKA ZAŠTITA



Vsi ponudbeni dokumenti so last podjetja ESOTECH d.d. Posredovanje teh dokumentov tretji osebi, še poseba j konkurenci, ni dovol jeno. Proti kršitel jem bo uveden kazenski postopek.

Naročnik: Owner:	Javno preduzeće "Elektroprivreda Srbije" Beograd Balkanska br. 13, 11000 Beograd JP EPS	Objekt/lokacija: Facility/location:	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda TENT B
Podizvajalec: Subcontractor:		Del objekta/sistem: Part of facility/system:	

	Ime/Name:	Id. št./Id.No:
(Potrdil) VP: Approved:	B. Žigon, u.d.i.s.	S-0973
(Preveril) PI: Confirmed:	D. Friškovec, univ.dipl.inž.el	E-0282
Izdelal: Designed:	D. Friškovec, univ.dipl.inž.el	E-0282
Datoteka: File:	*.dwg	

Vsebina/naslov risbe: Drawing title:
Objekat S1 – zauljene vode – blok šema telekomunikacionog sistema

Št.projekta; Proj.No:	Vrsta proj.dok.; Type of proj.doc.:	Vrsta načrta/mape; Type of draw./map:	st/st; n/p
1252/2021	IDR	Elektro	1/1

IZS: 0402

ESOTECH družba za razvoj in izvajanje ekoloških in energetskih projektov, d.d. Preloška c. 1, 3320 Velenje, Slovenija

Merilo/Scale: /
Datum/Date: Maj 2021

Identifikacijska št.: Identification No.: 1252.E1.004

Spr./Rev.: 0

Projektant: TEi TERMOENERGO inženjering ESOTECH	Objekat: POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B - OBJEKAT S1 -		Vrsta tehničke dokumentacije: IDR
	Investitor: JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd	Odgovorni projektant: Nikola Tucaković, dipl.inž.el. Broj licence: 350 0800 16	Datum: 07.21
	Projekat: IDEJNO REŠENJE POSTROJENJA ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TERMOELEKTRANI TENT B	Glavni projektant: Dr Jovan Lemić, dipl.inž.tehn.	Razmera:
	Deo projekta: 4/1. PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA POSTROJENJA ZA PRERADU ZAULJENIH I ZAMUĆENIH OTPADNIH VODA	Projektanti: Boštjan Žigon, univ.dipl.inž.maš. Dr Andrej Stergaršek, dipl.inž.teh.	Broj crteža: TEI-TB-PPOV--S1-04-05
	Crtež: OBJEKAT S1 - BLOK ŠEMA TELEKOMUNIKACIONOG SISTEMA		

This drawing is property of ESOTECH, d.d. Ljubljana. It is intended for use only within the energy sector and industry, Velenje and is not to be copied or used without the written permission.

To načrt je last ESOTECH, d.d., VELENJE. Namenjen je izključno za uporabo v energetiki in industriji, Velenje in ga brez pisnega dovoljenja ne s smemo kopirati.