

**JAVNO PREDUZEĆE
"ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" BEOGRAD**

TE NIKOLA TESLA A

**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG ZA
BLOKOVE A3-A6 NA TE „NIKOLA TESLA“**

Saglasan Nosilac projekta
Javno preduzeće
"Elektroprivreda Srbije" Beograd

Obradivač Studije
Energoprojekt Entel a.d. Beograd



PRIMERAK:

S018017

Januar 2019.

INVESTITOR:	JAVNO PREDUZEĆE „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ BEOGRAD
OBJEKAT:	TE “NIKOLA TESLA A” Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova za blokove A3-A6 Obrenovac, K.P. 1934, K.O. Urovci
VRSTA DOKUMENTACIJE:	STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
OZNAKA I NAZIV DELA PROJEKTA:	
ZA GRAĐENJE / IZVOĐENJE RADOVA	Nova gradnja
PROJEKTANT:	ENERGOPROJEKT ENTEL a.d. Beograd
ODGOVORNO LICE:	Mladen Simović, dipl.inž.maš.
	
UKOVODILAC IZRADE STUDIJE:	Danila Stančević, dipl.inž.tehn.
	
OZNAKA DOKUMENTACIJE:	S018017
PRIMERAK:	
MESTO I DATUM:	BEOGRAD, Januar 2019.

0.2 SADRŽAJ

0	OPŠTE STRANE	
0.1	NASLOVNA STRANA	
0.2	SADRŽAJ	0.2-1
0.3	UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE	0.3-1
0.4	LISTA DOKUMENATA O PRAVNOM LICU – NOSIOCU IZRADE DOKUMENTACIJE	0.4-1
0.5	REŠENJE O IMENOVANJU MULTIDISCIPLINARNOG TIMA	0.5-1
0.6	IZJAVE RUKOVODIOCA IZRADE STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	0.6-1
0.7	SPISAK KORIŠĆENE ZAKONSKE REGULATIVE	0.7-1
0.8	SPISAK KORIŠĆENE DOKUMENTACIJE	0.8-1
I	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	I-0
1.	UVOD	1-1
1.1	Prethodna obrazloženja o Projektu	1-1
1.2	Podaci o nosiocu projekta	1-2
2.	OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA	2-1
2.1	Lokacija predmetnog projekta	2-1
2.2	Istražni prostor	2-1
2.3	Usklađenost predmetnog projekta sa prostorno – planskom dokumentacijom	2-3
2.4	Geomorfološke karakteristike terena	2-3
2.5	Hidrološke karakteristike terena	2-5
2.6	Geološke karakteristike terena	2-7
2.7	Hidrogeološke karakteristike terena	2-8
2.8	Pedološke karakteristike terena	2-9
2.9	Seizmološke karakteristike terena	2-11
2.10	Klimatske karakteristike terena	2-12
2.11	Izvorišta vodosnabdevanja	2-13
2.12	Prirodna dobra, flora i fauna	2-15
2.13	Pejzaž	2-20
2.14	Nepokretna kulturna dobra	2-21
2.15	Naseljenost i demografske karakteristike	2-21
2.16	Privredni objekti i objekti infrastrukture	2-23
2.17	Ambijentalni uslovi na lokaciji TENT A usvojeni za projektovanje	2-24
3.	OPIS PROJEKTA	3-1
3.1	Osnovni tehnički podaci o Termoelektrani Nikola Tesla A	3-1
3.2	Opis projektovanog postrojenja za ODG	3-3
3.2.1	<i>Opis fizičkih karakteristika postrojenja za ODG</i>	3-3
3.2.2	<i>Opis prethodnih radova</i>	3-9
3.3	Opis tehnološkog procesa odsumporavanja dimnih gasova	3-15
3.3.1	<i>Osnove tehnološkog procesa</i>	3-15
3.3.2	<i>Procesne reakcije</i>	3-17
3.4	Projektni parametri postrojenja za ODG za blokove A3-A6	3-18
3.5	Tehnički opis postrojenja za ODG	3-21
3.5.1	<i>Sistem za transport dimnog gasa</i>	3-21

3.5.2	<i>Sistem za prijem i skladištenje krečnjaka</i>	3-22
3.5.3	<i>Sistem za pripremu, skladištenje i transport krečnjačke suspenzije</i>	3-25
3.5.4	<i>Sistem za apsorpciju</i>	3-27
3.5.5	<i>Sistem za tretman suspenzije gipsa</i>	3-34
3.5.6	<i>Sistem tehnološke vode</i>	3-38
3.5.7	<i>Pomoćni sistemi</i>	3-39
3.5.8	<i>Pregled građevinskih objekata</i>	3-44
3.5.9	<i>Usklađenost tehničkih rešenja sa najboljim odstupnim tehnikama (BAT)</i>	3-45
3.6	Bilansne veličine procesa ODG	3-46
3.7	Vrste i količine potrebnih sirovina, energije i energenata	3-53
3.7.1	<i>Sirovine</i>	3-53
3.7.2	<i>Komprimovani vazduh</i>	3-54
3.7.3	<i>Energija i energenti</i>	3-55
3.8	Produkti iz procesa ODG, uključujući buku, vibracije, toplotu i zračenja	3-56
3.8.1	<i>Čvrsti otpad</i>	3-56
3.8.2	<i>Otpadne vode</i>	3-59
3.8.3	<i>Gasovite otpadne materije i emisije u vazduh</i>	3-60
3.8.4	<i>Buka, vibracije, toplota i elektromagnetno zračenje</i>	3-63
3.9	Kumulativni efekti sa postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji	3-63
3.10	Direktni uticaj Projekta na ljudsko zdravlje	3-64
4.	PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA	4-1
4.1	Pregled razmatranih alternativna	4-1
4.2	Opis alternativnih tehničkih rešenja	4-1
4.3	Osnovne karakteristike usvojenog tehničkog rešenja	4-4
5.	PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI	5-1
5.1	Prikaz kriterijuma za ocenu kvaliteta životne sredine	5-1
5.2	Kvalitet vazduha	5-7
5.3	Kvalitet voda	5-16
5.4	Kvalitet zemljišta	5-20
5.5	Buka	5-20
5.6	Otpadna toplota	5-21
5.7	Radioaktivnost	5-21
5.8	Upravljanje otpadom	5-22
5.9	Zdravstveno stanje stanovništva	5-24
6.	OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA IZGRADNJE BLOKA B3 TE KOSTOLAC B NA ŽIVOTNU SREDINU I ZDRAVLJE LJUDI	6-1
6.1	Pregled, klasifikacija i vrednovanje mogućih uticaja	6-1
6.2	Opis mogućih uticaja postrojenja za ODG na životnu sredinu u toku faze izgradnje	6-3
6.3	Opis mogućih uticaja u toku redovnog rada bloka B3 na životnu sredinu	6-7
6.3.1	<i>Uticaji na kvalitet vazduha</i>	6-7
6.3.2	<i>Uticaj na površinske vode</i>	6-32
6.3.3	<i>Uticaj na zemljište i podzemne vode</i>	6-33
6.3.4	<i>Uticaj na nivo buke, vibracija, toplote i zračenja</i>	6-34
6.3.5	<i>Uticaj na zdravlje ljudi</i>	6-34
6.3.6	<i>Uticaj na ekosistem</i>	6-41
6.3.7	<i>Uticaj na klimatske faktore</i>	6-42
6.3.8	<i>Uticaj na izgled predela</i>	6-43

6.3.9	<i>Sumarni pregled i ocena na životnu sredinu u toku rada elektrane</i>	6-44
7.	PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA	7-1
7.1	Predmet i obim analiza udesnih situacija na TENT A	7-1
7.2	Identifikacija opasnosti od udesa	7-2
7.3	Analiza posledica udesa	7-2
7.4	Procena rizika	7-7
8.	OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	8-1
8.1	Opšti zahtevi i cilj mera zaštite	8-1
8.2	Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima	8-1
8.3	Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine	8-2
8.3.1	<i>Mere zaštite vazduha</i>	8-2
8.3.2	<i>Mere zaštite voda i tla</i>	8-4
8.3.3	<i>Mere zaštite od buke</i>	8-4
8.4	Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa	8-5
8.5	Druge mere koje doprinose smanjenju uticaja na životnu sredinu	8-8
9.	PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU	9-1
9.1	Namena i cilj monitoringa životne sredine	9-1
9.2	Utvrdjivanje stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta	9-1
9.3	Obim i dinamika praćenja uticaja na životnu sredinu posle realizacije projekta	9-3
10.	NETEHNIČKI REZIME STUDIJE O PROCENI UTICAJA	10-1
11.	PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA	11-1

II	PRILOZI
PRILOG 1:	REŠENJE O OBIMU I SADRŽAJU STUDIJE O PROCENI UTICAJA BROJ 353-02-01058/2018-03 ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
PRILOG 2:	PLAN GENERALNE REGULACIJE ZA OBJEKTE TERMoeLEKTRANE NIKOLA TESLA A SA PRIPADAJUĆOM DEPONIJOM, GRAFIČKI PRILOG BR. 3 - PLANIRANA NAMENA POVRŠINA
PRILOG 3:	SITUACIJA OBJEKATA POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
PRILOG 4:	LOKACIJSKI USLOVI BROJ 353-02-00276/2018-14 ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
PRILOG 5:	VODNI USLOVI ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
PRILOG 6:	USLOVI REPUBLIČKOG ZAVODA ZA ZAŠTITU PRIRODE ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
PRILOG 7:	REŠENJE DIREKTORATA CIVILNOG VAZDUHOPLOVSTVA ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
PRILOG 8:	USLOVI U POGLEDU MERA ZAŠTITE OD POŽARA MINISTARSTVA ZA UNUTRAŠNJE POSLOVE
PRILOG 9:	PRINCIPIJELNA TEHNOLOŠKA ŠEMA POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
PRILOG 10a:	DISPOZICIJA DIMNIH KANALA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A4

PRILOG 10b:	DISPOZICIJA DIMNIH KANALA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A5-A6
PRILOG 11:	DISPOZICIJA OBJEKATA U OKVIRU FAZE I IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
PRILOG 12:	DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU SKLADIŠTA KREČNJAKA
PRILOG 13:	DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ISTOVARNE STANICE ZA VAGONE
PRILOG 14:	DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ISTOVARNE STANICE ZA KAMIONE
PRILOG 15:	DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ZGRADE ZA MLEVENJE KREČNJAKA
PRILOG 16:	DISPOZICIJA OBJEKATA U OKVIRU FAZE II IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
PRILOG 17:	DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU APSORBERA SA PUMPNIM STANICAMA
PRILOG 18:	DISPOZICIJA CEVNIH MOSTOVA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
PRILOG 19:	DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ZGRADE ZA PRIMARNO ODVODNJAVANJE SUSPENZIJE GIPSA
PRILOG 20:	DISPOZICIJA OPREME U SILOSU ZA GIPS
PRILOG 21:	DISPOZICIJA KIŠNE I SANITARNE KANALIZACIJE U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
PRILOG 22:	DISPOZICIJA PITKE I HIDRANTSKE VODE U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6

0.3 UČESNICI U IZRADI DOKUMENTACIJE

Projektna dokumentacija:

INVESTITOR:	JAVNO PREDUZEĆE „ELEKTROPRIVREDA SRBIJE“ BEOGRAD
OBJEKAT:	TE “NIKOLA TESLA A” Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova za blokove A3-A6 Obrenovac, K.P. 1934, K.O. Urovci
VRSTA DOKUMENTACIJE:	STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

izrađena je u preduzeću Energoprojekt Entel, akcionarskom društvu za projektovanje, konstalting i inženjering u oblastima energetike, vodoprivrede, telekomunikacija i zaštite životne sredine, Beograd, po ugovoru br. C-009-EN-18. U izradi su učestvovali:

UKOVODILAC IZRADE STUDIJE:	Danila Stančević, dipl.inž.tehn. 371 P751 18
-----------------------------------	---

UKOVODILAC KVALITETA NA PROJEKTU:	Maja Stipić, dipl.ecc.
--	------------------------

UČESNICI U IZRADI STUDIJE:	mr Đorđina Milovanović, dipl.inž.el. Danila Stančević, dipl.inž.tehn. Ana Mitić, master inž.zaš.živ.sred. mr Biljana Mijušković, dipl.inž.šum. Cvjetan Mitrović, dipl.inž.tehn.
-----------------------------------	---

VRŠILAC UNUTRAŠNJE KONTROLE:	dr Sanja Petrović Bećirović, dipl.inž.maš.
-------------------------------------	--

**0.4 LISTA DOKUMENATA O PRAVNOM LICU –
NOSIOCU IZRADE DOKUMENTACIJE**

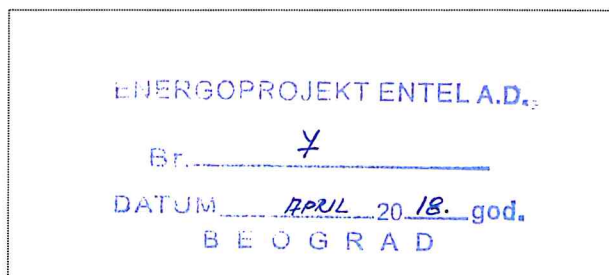
DOKUMENT:	Izvod o registraciji privrednog subjekta
INSTITUCIJA:	Agencija za privredne registre
OZNAKA I DATUM:	MB 07470975, 14.06.2017.

DOKUMENT:	Rešenje o ispunjenosti uslova za izradu TD
INSTITUCIJA:	Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture
OZNAKA I DATUM:	351-02-01630/2014-07, 27.03.2017.

DOKUMENT:	Rešenje o ispunjenosti uslova za bavljenje poslovima unapređenja zaštite od požara
INSTITUCIJA:	MUP, Sektor za vanredne situacije, Uprava za preventivnu zaštitu
OZNAKA I DATUM:	09-217-719/17, 30.05.2017. 09-217-826/17, 28.06.2017. 09-217-1020/17, 28.07.2017.

DOKUMENT:	Sertifikat odobrenja za sisteme menadžmenta prema standardima ISO 9001:2008 (QMS), ISO 14001:2004 (EMS), BS 18001:2007 (OHSAS) i ISO 50001:2011 (EnMS)
INSTITUCIJA:	Lloyd Register Quality Assurance
OZNAKA I DATUM:	BEO0368507, 23.01.2017.godine

DOKUMENT:	Sertifikat odobrenja za sistem menadžmenta prema standardu ISO 27001:2013 (ISMS)
INSTITUCIJA:	Lloyd Register Quality Assurance
OZNAKA I DATUM:	BEO0368507/D, 30.10.2015.

0.5 REŠENJE O IMENOVANJU MULTIDISCIPLINARNOG TIMA

Na osnovu Zakona o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 72/09 – dr. zakon, 43/11 – odluka US RS i 14/16), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09) i Zakona o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, br. 72/09, 81/09, 64/10 – odluka US RS, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US RS, 98/13 – odluka US RS, 132/14, 145/14 i 83/18) i normativnih akata preduzeća Energoprojekt Entel a.d., usklađenim sa zahtevima SRPS ISO 9001, donosi se:

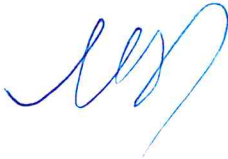
REŠENJE
o imenovanju multidisciplinarnog tima za realizaciju

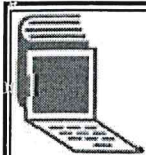
**PROJEKTA: STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA
IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG ZA BLOKOVE A3-A6 NA TE „NIKOLA TESLA“**

Određuje se da na izradi projekta učestvuje multidisciplinarni tim u sledećem sastavu:

- Danila Stančević, dipl.inž.tehn., rukovodilac projekta
- mr Đorđina Milovanović, dipl.inž.el., član tima
- Ana Mitić, master inž.zaš.živ.sred., član tima
- mr Biljana Mijušković, dipl.inž.šum., član tima
- Cvjetan Mitrović, dipl.inž.tehn., član tima
- dr Sanja Petrović Bećirović, dipl.inž.maš., član tima
- Maja Stipić, dipl.ecc., član tima

Zadatak tima je da izvrši izradu Projekta u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/04, 36/09, 72/09 – dr. zakon, 43/11 – odluka US RS i 14/16), Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09), Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 69/05) i Rešenju o određivanju obima i sadržaja studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta izgradnje postrojenja za ODG blokova A3-A6, KP 1934 KO Urovci, na lokaciji TE NIKOLA TESLA A, GO Obrenovac, teritorija grada Beograda, br. rešenja 353-02-01058/2018-03 od 12.06.2018. godine.

PROJEKTANT:	ENERGOPROJEKT ENTEL a.d. Beograd
ODGOVORNO LICE:	Mladen Simović, dipl.inž.maš.
	
OZNAKA DOKUMENTACIJE:	S018017
MESTO I DATUM:	Beograd, april 2018.



5000146415688

**ИЗВОД О
РЕГИСТРАЦИЈИ
ПРИВРЕДНОГ СУБЈЕКТА**Република Србија
Агенција за привредне регистре**ОСНОВНИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТАК**

Матични / Регистарски број 07470975

СТАТУС

Статус привредног субјекта Активан

ПРАВНА ФОРМА

Правна форма Акционарско друштво

ПОСЛОВНО ИМЕ

Пословно име

ENERGOPROJEKT ENTEL AKCIONARSKO DRUŠTVO ZA
PROJEKTOVANJE, KONSALTING I INŽENJERING U OBLASTIMA
ENERGETIKE, VODOPRIVREDE, TELEKOMUNIKACIJA I ZAŠTITE
ŽIVOTNE SREDINE, BEOGRAD

Скраћено пословно име

ENERGOPROJEKT ENTEL A.D. BEOGRAD

ПОДАЦИ О АДРЕСАМА**Адреса седишта**

Општина

Београд-Нови Београд

Место

Београд-Нови Београд

Улица

Булевар Михаила Пупина

Број и слово

12

Спрат, број стана и слово

/ /

Адреса за пријем електронске поште

Е- пошта

office@ep-entel.com

ПОСЛОВНИ ПОДАЦИ**Подаци оснивања**

Датум оснивања

23.11.1989

Време трајања

Време трајања привредног субјекта

Неограничено

Претежна делатност

Шифра делатности

7112

Назив делатности	Инжењерске делатности и техничко саветовање	
Остали идентификациони подаци		
Порески Идентификациони Број (ПИБ)	100389086	
Подаци од значаја за правни промет		
Текући рачуни	265-1040310001350-82 285-1001209895041-96 265-1000000086397-44 340-0000013003950-25 310-0000000218770-11 310-0070102058281-88 285-1001000001062-34 150-0000000043499-09 340-0000011003114-76 340-0000010001414-19 150-0070100058071-29	
Контакт подаци		
Телефон 1	+381 11 310 12 00	
Телефон 2	+381 11 310 12 05	
Факс	+381 11 311 24 47	
Интернет адреса	www.ep-entel.com	
Подаци о статусу / оснивачком акту		
	Датум важећег статута	12.06.2014
	Датум важећег оснивачког акта	27.01.2012

Законски (статутарни) заступници		
Физичка лица		
1.	Име	Младен
	Презиме	Симовић
	ЈМБГ	1108959710251
	Функција	Директор
	Ограничење супотписом	не постоји ограничење супотписом

Директори / чланови одбора директора		
Директори		
Председник одбора директора		
	Име	Весна
	Презиме	Продановић
	ЈМБГ	1303969715100
Чланови одбора директора		
1.	Име	Младен
	Презиме	Симовић

1.	ЈМБГ	1108959710251		
2.	Име	Драган	Презиме	Алексић
	ЈМБГ	0908965791010		
3.	Име	Латинка	Презиме	Обрадовић
	ЈМБГ	1305972785813		
4.	Име	Доброслав	Презиме	Бојовић
	ЈМБГ	0711958270015		

Чланови / Сувласници

Подаци о акционару

Назив	Акцијски капитал

Подаци о капиталу

Новчани

износ	датум
Уписан: 173.222.950,00 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 173.222.950,00 RSD	01.02.2012

Основни капитал друштва

Новчани

износ	датум
Уписан: 173.222.950,00 RSD	
износ	датум
Уплаћен: 173.222.950,00 RSD	01.02.2012

Забележбе

1	Тип	-
	Датум	28.03.2005
	Текст	Матично предузеће је ЕНЕРГОПРОЈЕКТ ХОЛДИНГ акционарско друштво за холдинг пословање Београд, Лењинов булевар 12, број рег.улошка 1-2511-00 Привредни суд у Београду, самоуправни Споразум о променама од 08.12.1989 г. Учешће холдинга 51 %, матични број 07023014, број жиро рачуна 40815-601-65032

2	Тип	-
	Датум	16.08.2018
	Текст	Уписује се у Регистар привредним субјеката забележба спора за побијање одлуке скупштине ENERGOPROJEKT ENTEL A.D. BEOGRAD о именовану члана Одбора директора ENERGOPROJEKT ENTEL A.D. BEOGRAD, а која одлука је донета у оквиру тачке 6 дневног реда 27. поновљене редовне седнице скупштине ENERGOPROJEKT ENTEL A.D. BEOGRAD која је одржана 28. јуна 2018. године. Спор се води пред привредним судом у Београду, Масарикова 2, 11000 Београд, под бројем 9 П-4047/2018.

Регистратор, Миладин Маглов





Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Број: 351-02-01630/2014-07

Датум: 28.03.2017. године

Београд, Немањина 22- 26

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре на основу члана 23. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010), члана 6. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 44/2014), члана 126. и члана 150. став 4. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14 и 145/14), члана 192. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ”, бр. 33/1997 и 31/2001 и „Службени гласник РС”, број 30/2010), и Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које грађевинску дозволу издаје министарство, односно аутономна покрајна, као и условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, број 24/15), а решавајући по захтеву **ЕНЕРГОПРОЈЕКТ ЕНТЕЛ АД БЕОГРАД ИЗ БЕОГРАДА**, Булевар Михајла Пупина бр.12, матични број 07470975, ПИБ 100389086, за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине, а на основу овлашћења број: 021-01-201/1/2016-02 од дана 14.12.2016. године доноси:

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да **ЕНЕРГОПРОЈЕКТ ЕНТЕЛ АД БЕОГРАД ИЗ БЕОГРАДА**, Булевар Михајла Пупина бр.12, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине и то:

пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина, производњу биогорива и биотечности у постројењима капацитета преко 100 t годишње, нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 бара уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и



нафтних деривата капацитета преко 500 тона који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања и магистралних топловода (**Π030E4**);

- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина (**Π031M1**);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 бара уколико прелазе преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 тона који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања (**Π032M1**);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација магистралних топловода (**Π033M1**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за хидроелектране снаге 10 MW и више (**Π051E1**);
- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за хидроелектране снаге 10 MW и више (**Π051E4**);
- пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (**Π052Г1**);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране снаге 10 MW и више (**Π052M1**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране снаге 10 MW и више (**Π052E1**);
- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за термоелектране снаге 10 MW и више (**Π052E4**);
- пројекти грађевинских конструкција за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**Π053Г1**);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**Π053M1**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**Π053E1**);
- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**Π053E4**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона електроенергетских водова напона 110 и више kV (**Π061E1**);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона трансформаторских станица напона 110 и више kV (**Π062E1**);
- хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (**Π071Г3**);
- пројекти електроенергетских инсталација ниског и средњег напона за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале,



ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) – (П111Е2);

пројекти телекомуникационих мрежа и система за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале, ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) – (П111Е3);

- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале, ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) – (П111Е4);
- пројекти објеката електронских комуникација, односно мрежа, система или средстава који су међународног и магистралног значаја (П150Е3);
- пројекти објеката електронских комуникација, односно мрежа, система или средстава који се граде на територији две или више јединица локалне самоуправе (П151Е3);
- пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Г1);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190М1);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Е1);
- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (П190Е4);
- пројекти грађевинских конструкција за електране са комбинованом производњом (П191Г1);
- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за електране са комбинованом производњом (П191М1);
- пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за електране са комбинованом производњом (П191Е1);
- пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за електране са комбинованом производњом (П191Е4) и
- пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (П203Г1).

2. Овим Решењем престаје да важи Решење бр. 351-02-01630/2014-07 од 15.01.2016. године.

Образложење



Чланом 23. став 2. Закона о државној управи прописано је да министар представља министарство, доноси прописе и решења у управним и другим појединачним стварима и одлучује о другим питањима из делокруга министарства.

Чланом 6. Закона о министарствима утврђена је надлежност Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

Чланом 126. став 1. Закона о планирању и изградњи прописано је да техничку документацију за изградњу објеката може да израђује привредно друштво, односно друго правно лице, односно предузетник који су уписани у одговарајући регистар за израду техничке документације. Ставом 2. истог прописано је да техничку документацију за изградњу објеката за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно аутономна покрајина може да израђује привредно друштво, односно друго правно лице које је уписано у одговарајући регистар за израду техничке документације за ту врсту објеката и које има запослена лица са лиценцом за одговорног пројектанта која имају одговарајуће стручне резултате у изради техничке документације за ту врсту и намену објеката. Ставом 3. предметног члана прописано је да стручне резултате, у смислу става 2. овог члана, има лице које је израдило или учествовало у изради, односно у вршењу техничке контроле техничке документације по којој су изграђени објекти те врсте и намене, док је ставом 4. датог члана прописано да испуњеност услова из става 2. овог члана утврђује решењем министар надлежан за послове грађевинарства.

Чланом 126. став 5. Закона прописано је да је решење из става 4. овог члана је коначно даном достављања.

Чланом 192. став 1. Закона о општем управном поступку прописано је да на основу одлучних чињеница утврђених у поступку, орган надлежан за решавање доноси решење о управној ствари која је предмет поступка, а ставом 2. истог прописано је да кад о управној ствари решава колегијални орган, он може решавати кад је присутно више од половине његових чланова, а решење доноси већином гласова присутних чланова, ако законом или другим прописима није предвиђена квалификована већина.

Чланом 7. предметног Правилника прописано је да у поступку утврђивања испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно аутономна покрајина. Комисија утврђује да ли запослена лица са лиценцом одговорног пројектанта имају одговарајуће референце за израду техничке документације за објекте одређене врсте и намене. Испуњење минималних захтева из става 1. овог члана значи: 1) да су најмање два запослена лица са одговарајућом лиценцом израдила или учествовала у изради као одговорни пројектанти, односно извршили техничку контролу најмање по два главна пројекта или пројекта за грађевинску дозволу, пројекта за извођење или 2) да је једно запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу најмање три главна



пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца, а друго запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу, најмање једног главног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца.

Чланом 11. истог Правилника прописано је да лиценца се одузима када се накнадном провером утврди да је привредно друштво, односно друго правно лице, престало да испуњава најмање један од услова под којима је лиценца издата или када се накнадном провером утврди да је издата на основу неистинитих и нетачних података.

Дана 07.12.2016. године захтевом број: 351-02-01630/2014-07 и допунама истог захтева од 27.12.2016, и 01.03.2017. године, овом Министарству обратило се привредно друштво **ЕНЕРГОПРОЈЕКТ ЕНТЕЛ АД БЕОГРАД ИЗ БЕОГРАДА**, Булевар Михајла Пупина бр.12, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства, или надлежни орган аутономне покрајине.

Уз захтев за издавање лиценце достављена сва потребна документација прописана чл. 126. и 150. 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 и 98/2013 - одлука УС) и чланом 4., чл. 5., чл.9., и чл.10. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, бр. 24/15).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 28.03.2017. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведених лиценци из става 1. у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи и чл. 7., чл.9., и чл. 11. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци.

Испуњени су услови за лиценце: пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација објеката за прераду нафте и гаса који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина, производњу биогорива и биогечности у постројењима капацитета преко 100 т годишње, нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 бара уколико прелази преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 тона који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања и магистралних топловода (**П030Е4**) на основу једне референце Јасне Грујић 352 4426 03) и четири референце Драгана Милорадовића 352 4429 03; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација објеката за прераду нафте и гаса

који се граде ван експлоатационих поља по претходно прибављеној сагласности министарства надлежног за експлоатацију минералних сировина (**П031М1**) на основу две референце Радоја Томановића 330 2971 03 и две референце Ивана Ожеговића 330 1324 09; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација нафтовода и продуктовода, гасовода називног радног надпритиска преко 16 бара уколико прелазе преко територије две или више општина, складишта нафте, течног нафтног гаса и нафтних деривата капацитета преко 500 тона који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања (**П032М1**) на основу две референце Радоја Томановића 330 2971 03 и две референце Ивана Ожеговића 330 1324 09; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација магистралних топовода (**П033М1**) на основу две референце Миодрага Симикића 330 2975 03, две референце Ивана Ожеговића 330 1324 09 и две референце Радоја Томановића 330 2971 03; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за хидроелектране снаге 10 MW и више (**П051Е1**) на основу једне референце Јасне Грујић 351 4408 03 и три референце Драгана Милорадовића 351 4413 03; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за хидроелектране снаге 10 MW и више (**П051Е4**) на основу четири референце Јасне Грујић 352 4426 03 и једне референце Драгана Милорадовића 352 4429 03; пројекти грађевинских конструкција за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Г1**) на основу две референце Иване Берисављевић 310 2427 03, једне референце Светлане Радовановић 310 2780 03, једне референце Бојана Милановића 310 Н980 09 и једне референце Слободана Андоновића 310 Ј471 10; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052М1**) на основу четири референце Светлане Ковачевић 330 Н140 09 и две референце Ивана Ожеговића 330 1324 09; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Е1**) на основу једне референце Јасне Грујић 351 4408 03 и три референце Драгана Милорадовића 351 4413 03; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052Е4**) на основу три референце Јасне Грујић 352 4426 03 и једне референце Драгана Милорадовића 352 4429 03; пројекти грађевинских конструкција за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Г1**) на основу једне референце Светлане Радовановић 310 2780 03, две референце Иване Берисављевић 310 2427 03, једне референце Николе Милетића 310 8062 04 једне референце Слободана Андоновића 310 Ј471 10; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053М1**) на основу једне референце Радоја Томановића 330 2971 03, једне референце Миодрага Симикића 330 2975 03, једне референце Милеве Васић 330 6489 04 и једне референце Југослава Урошевића 330 2980 03; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Е1**) на основу две референце Јасне Грујић 351 4408 03 и три референце Драгана Милорадовића 351 4413 03; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053Е4**) на основу три референце Јасне Грујић 352 4426 03 и једне референце Драгана Милорадовића 352 4429 03; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона електроенергетских водова напона 110 и више kV (**П061Е1**) на основу две референце Јасне Грујић 351 4408 03, једне референце Момчила Мрвића 351 2668 03 и једне референце Сање Микић 351 D009 06; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона трансформаторских станица напона 110 и више kV (**П062Е1**) на основу једне референце Јасне Грујић 351 4408 03, две референце Драгане Ђаковић 351 Ј883 11 и три референце Сање Микић 351 D009 06; хидротехнички пројекти за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и



канализације (**П071Г3**) на основу две референце Ање Тодоровић 314 G777 08 и две референце Огњена Ивановића 314 M628 13; пројекти електроенергетских инсталација ниског и средњег напона за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале, ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) – (**П111Е2**) на основу две референце Драгана Милорадовић 350 4375 03, једне референце Драгане Ђаковић 350 2194 03 и једне референце Јасне Грујић 350 4369 03; пројекти телекомуникационих мрежа и система за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале, ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) – (**П111Е3**) на основу четири референце Жељка Васиљевића 353 1006 09 и једне референце Нине Чукић 353 N765 14; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за објекте високоградње на аеродромском комплексу (путничке терминале, робне терминале, ваздухопловне базе - хангаре, објекте инфраструктуре и објекте за радио - навигациону опрему) – (**П111Е4**) на основу две референце Драгана Милорадовића 352 4429 03, једне референце Драгане Ђаковић 352 2683 03 и једне референце Јасне Грујић 352 4426 03; пројекти објеката електронских комуникација, односно мрежа, система или средстава који су међународног и магистралног значаја (**П150Е3**) на основу три референце Јасмине Мандић 353 2698 03 и три референце Жељка Васиљевића 353 1006 09; пројекти објеката електронских комуникација, односно мрежа, система или средстава који се граде на територији две или више јединица локалне самоуправе (**П151Е3**) на основу три референце Јасмине Мандић 353 2698 03 три референце Жељка Васиљевића 353 1006 09; пројекти грађевинских конструкција за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (**П190Г1**) на основу једне референце Светлане Радовановић 310 2780 03, две референце Иване Берисављевић 310 2427 03, једне референце Николе Милетића 310 8062 04 и једне референце Слободана Андоновића 310 J471 10; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (**П190М1**) на основу две референце Радоја Томановића 330 2971 03, једне референце Миодрага Животића 330 L272 12 и две референце Милеве Васић 330 6489 04; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (**П190Е1**) на основу три референце Јасне Грујић 351 4408 03 и једне референце Драгане Ђаковић 351 J883 11; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за објекте за производњу енергије из обновљивих извора енергије снаге 10 MW и више (**П190Е4**) на основу три референце Јасне Грујић 352 4426 03 и једне референце Драгана Милорадовића 352 4429 03; пројекти грађевинских конструкција за електране са комбинованом производњом (**П191Г1**) на основу једне референце Светлане Радовановић 310 2780 03, две референце Иване Берисављевић 310 2427 03, једне референце Николе Милетића 310 8062 04 и једне референце Слободана Андоновића 310 J471 10; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за електране са комбинованом производњом (**П191М1**) на основу једне референце Радоја Томановића 330 2971 03, једне референце Миодрага Симикића 330 2975 03, једне референце Милеве Васић 330 6489 04 и једне референце Јарослава Урошевића 330 2980 03; пројекти електроенергетских инсталација високог и средњег напона за електране са комбинованом производњом (**П191Е1**) на основу три референце Драгана Милорадовића 351 4413 03 и две референце Јасне Грујић 351 4408 03; пројекти управљања електромоторним погонима - аутоматика, мерења и регулација за електране са комбинованом производњом (**П191Е4**) на основу три референце Јасне Грујић 352 4426 03 и једне референце Драгана Милорадовића 352 4429 03; пројекти грађевинских конструкција за објекте преко 50 m висине (**П203Г1**) на основу три

референце Иване Берисављевић 310 2427 03 и једне референце Бојана Милановића 310 Н980 09.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 192. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Таксе за ово решење наплаћене су у износу од 22.660,00 (двадесетдвехиљадешестстотинашездесет) динара.

Упутство о правном средству: Ово решење је коначно у управном поступку и против њега се не може изјавити жалба, али се може покренути управни спор тужбом код Управног суда Србије у року од 30 дана од дана достављања.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Имре Керн

(Овлашћење број: 021-01-201/1/2016-02 од дана 14.12.2016. године)

Доставити:

- подносиоцу захтева;
- надлежној инспекцији;
- архиви.

Sertifikat odobrenja

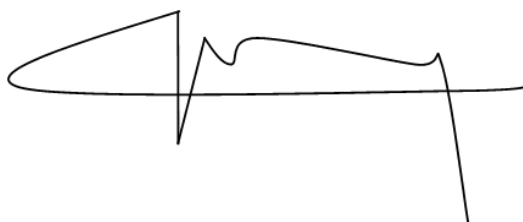
Ovim se potvrđuje da je sistem menadžmenta organizacije::

ENERGOPROJEKT ENTEL a.d.

Bulevar Mihaila Pupina 12, Beograd, 11070, Srbija

odobren od strane LRQA prema sledećoj specifikaciji:

ISO/IEC 27001:2013



Gilles Bessiere - Area Technical Manager

Izdao: Lloyd's Register d.o.o. Beograd

za i u ime: Lloyd's Register Quality Assurance Limited

Datum izdavanja sertifikata: 26. oktobar 2018.

Datum isteka sertifikata: 17. decembar 2021.

Sertifikat odobrenja broj: 10146397

Prva sertifikacija:

ISO/IEC 27001 – 18. decembar 2012.

Broj odobrenja: ISO/IEC 27001 – 0039169

Ovo odobrenje je primenjivo u sledećem obimu:

Usluge projektovanja, konsaltinga i inženjeringa u oblastima energetike, vodoprivrede, telekomunikacija i zaštite životne sredine, Izjava o primenljivosti, 18.09.2018.



001



Lloyd's Register
LRQA

SERTIFIKAT ODOBRENJA

Ovim se potvrđuje da je sistem menadžmenta organizacije:

Energoprojekt Entel
Bulevar Mihaila Pupina 12
11070, Beograd
Srbija

odobren od strane Lloyd's Register Quality Assurance
prema sledećim specifikacijama:

ISO 9001:2015
ISO 14001:2015
OHSAS 18001:2007
ISO 50001:2011

Sistem menadžmenta je primenljiv na:

Usluge projektovanja, konsaltinga i inženjeringa u
oblastima energetike, vodoprivrede, telekomunikacija i
zaštite životne sredine.

Sertifikat
odobrenja br: BEO0368507

Datum prve sertifikacije QMS: 26. decembar 2001.

Datum prve sertifikacije EMS: 02. jul 2009.

Datum izdavanja sertifikata OHSAS: 29. decembar 2010.

Datum prve sertifikacije ISO 50001: 01. jul 2011.

Datum izdavanja ovog sertifikata: 23. januar 2017.

Datum važenja sertifikata: 28. decembar 2019.

Datum isticanja sertifikata ISO 50001: 26. decembar 2019.

Izdato od: Lloyd's Register d.o.o. u ime
Lloyd's Register Quality Assurance Limited



001

Vojvode Stepe 78 11010 Beograd

Za i u ime 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham, B37 7ES, United Kingdom

Ovo odobrenje je objavljeno u skladu sa LRQA procedurama za ocenjivanje i sertifikaciju i nalazi se pod nadzorom LRQA.

Korišćenje UKAS akreditacionog znaka predstavlja akreditaciju za oblasti koje su obuhvaćene Akreditacionim Sertifikatom Br. 001

Marrrn Revision 14



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Закључка Владе 05 број 021-11294/2017 од 05. децембра 2017. године

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
утврђује да је

Данила Р. Војновић

дипломирани инжењер технологије

ЛИБ 11587078074

одговорни пројектант

технолошких процеса

Број лиценце

371 P751 18



ПОТПРЕДСЕДНИЦА ВЛАДЕ
И МИНИСТАРКА

Зорана З. Михајловић
Проф. др
Зорана З. Михајловић

У Београду,
5. априла 2018. године

Образац 7



МКВ

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

ГРАД БЕОГРАД

ОПШТИНА _____

ИЗВОД ИЗ МАТИЧНЕ КЊИГЕ ВЕНЧАНИХ

У матичну књигу венчаних која се води за матично подручје ПАЛИДУЛА, под текућим бројем 325
за годину 2018 извршен је упис закључења брака:

Место закључења брака, а ако је брак закључен у иностранству и држава	БЕОГРАД	
Дан, месец и година закључења брака	23. (ДВАДЕСЕТТРЕЋИ) ЈУН 2018. ГОДИНЕ	
	женика	невесте
Име	СТЕВАН	ДАНИЛА
Презиме	СТАНЧЕВИЋ	ВОЈНОВИЋ
Јединствени матични број грађана	10511987710181	071119873172117
Дан, месец и година рођења	05. НОВЕМБАР 1987.ГОД.	07. НОВЕМБАР 1987.ГОД.
Место и општина-град рођења, а ако је лице рођено у иностранству и држава	БЕОГРАД, САВСКИ ВЕНАЦ	ПАКРАЦ, Р ХРВАТСКА
Држављанство	РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
Пребивалиште и адреса	НОВИ БЕОГРАД, БУЛЕВАР АРСЕНИЈА ЧАРНОЈЕВИЋА 221	БЕОГРАД, РАДНИЧКА 32
Име и презиме родитеља супружника	оца	ЗОРАН СТАНЧЕВИЋ
	мајке	ТАТЈАНА СТАНЧЕВИЋ
Презиме које су супружници узели при закључењу брака	СТАНЧЕВИЋ	СТАНЧЕВИЋ
Накнадни уписи и забелешке:		

Број: _____

у БЕОГРАДУ,

дана 23.06.2018

0 3039298



Потпис матичара

Светлана Павловић

Штампа: НБС - Завод за израду новчаница и кованог новца - Топчидер

PRIVREDNA KOMORA SRBIJE

Broj 3249/E

Beograd 13.3. 19 90. godine

Na osnovu člana 9, stava 3. Zakona o izgradnji objekata („Službeni glasnik SRS” br. 10/84) i člana 24. Samoupravnog sporazuma o uslovima i načinu polaganja stručnog ispita za radnike koji rade na poslovima izgradnje objekata, Privredna komora Srbije izdaje

U V E R E N J E
O POLOŽENOM STRUČNOM ISPITU

MILOVANOVIĆ Ljubomira DJORDJINA

rođen-a 17.4.1953.

(ime, očevo ime i prezime)

(dan, mesec, godina)

Beogradu, Beograd, SR Srbija

ENERGOPROJEKTA, Beograd

u Beogradu, Beograd, SR Srbija, radnik-ca

(mesto, opština, republika)

(naziv OUR-a gde radi)

položio-la je dana 13.3.1990.

(datum)

stručni ispit propisan za

DIPLOMIRANOG ELEKTROTEHNIČKOG INŽENJERA - SMER TEHNIČKI FIZIKA

SEKRETAR

Minić Ljubisav



Република Србија

УБ

Универзитет у Београду
Технолошко-металуршки факултет, Београд



Оснивач: Република Србија
Дозволу за рад број 612-00-02666/2010-04 од 10. децембра 2010.
године је издало Министарство просвете и науке Републике Србије

Диплома

Ана, Жељко, Мартићчевић

рођена 14. новембра 1987. године у Београду, Савски венац, Република Србија, уписана
школске 2012/2013. године, а дана 16. јула 2014. године завршила је мастер академске
студије, другої степена, на студијском програму Инжењерство заштитне живојне
средине, обима 60 (шездесет) догова ЕСПБ са просечном оценом 9,00 (девет и 0/100).

На основу шога издаје јој се ова диплома о сиченом високом образовању и академском називу
мастер инжењер заштитне живојне средине

Број: 2920200
У Београду, 25. јула 2014. године

Декан
Проф. др Ђорђе Јанакковић

Ректор
Проф. др Владимир Бумбашевић

00029268

Образац 7



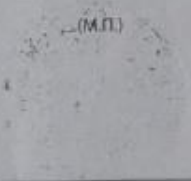
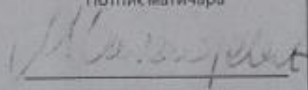
МКВ
РЕПУБЛИКА СРБИЈА



ГРАД БЕОГРАД
ОПШТИНА _____

ИЗВОД ИЗ МАТИЧНЕ КЊИГЕ ВЕНЧАНИХ

У матичну књигу венчаних која се води за матично подручје РАКОВИЦА, под текућим бројем 51
за годину 2015 извршен је упис закључења брака:

Место закључења брака, а ако је брак закључен у иностранству и држава	БЕОГРАД	
Дан, месец и година закључења брака	26. (ДВАДЕСЕТШЕСТИ) СЕПТЕМБАР 2015. ГОДИНЕ	
Име	женика	невесте
	МИЛОШ	АНА
Презиме	МИТИЋ	МАРТИНЧЕВИЋ
Јединствени матични број грађана	1105985710104	1411987715168
Дан, месец и година рођења	11. МАЈ 1985. ГОД.	14. НОВЕМБАР 1987. ГОД.
Место и општина-град рођења, а ако је лице рођено у иностранству и држава	БЕОГРАД, САВСКИ ВЕНАЦ, Р. СРБИЈА	БЕОГРАД, САВСКИ ВЕНАЦ, Р. СРБИЈА
Држављанство	РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ	РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ
Пребивалиште и адреса	БЕОГРАД, ПАЛИХ БОРАЦА 21	БЕОГРАД, РАЂЕВСКА 7
Име и презиме родитеља супружника	оца	мајке
	ДРАГИША МИТИЋ	ЖЕЉКО МАРТИНЧЕВИЋ
Презиме које су супружници узели при закључењу брака	ДЕЈАНА МИТИЋ	СПАВИЦА МАРТИНЧЕВИЋ
	МИТИЋ	МИТИЋ
Накнадни уписи и забелешке:		
Број: _____ у _____ дана <u>26.09.2015</u>	(М.П.) 	Потпис матичара 
0 2154233		

Издание: ИКС - Завод за израду матичних и породичних књига - Београд



ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Биљана В. Мијушковић

дипломирани инжењер пејзажне архитектуре
ЈМБ 1707954715159

одговорни пројектант
за пејзажноархитектонско уређење слободних простора

Број лиценце
373 9790 04



У Београду,
15. јула 2004. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Д. Шумарац
Проф. др Драгослав Шумарац
дипл. грађ. инж.

Напомена: Образац лиценце усклађен је са Одлуком о врстама лиценци које издаје Инжењерска комора Србије
бр. 1493/1-3. од 02.07.2012. године



0.6 IZJAVE RUKOVODIOCA IZRADE STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Kao ovlašćeno lice koje je izradilo S - Studiju uticaja na životnu sredinu koji se prilaže uz PGD - Projekat za Građevinsku Dozvolu za Nova gradnja za Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova za TE Nikola Tesla A- Priprema i transport krečnjaka i gipsa – Faza 1 na K.P. 1934 (1934/1, 1934/2, 1934/3, 1934/4), K.O. Urovci u mestu Obrenovac

Danila Stančević, dipl.inž.tehn.

IZJAVLJUJEM

1. da je S - Studija izrađena u svemu u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu i Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti uticaja na životnu sredinu i izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da S - Studija sadrži propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnog zahteva za objekat- Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova za TE Nikola Tesla A- Priprema i transport krečnjaka i gipsa – Faza 1

Ovlašćeno lice: Danila Stančević, dipl.inž.tehn.

Broj ovlašćenja: 371 P751 18

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: Studija uticaja na životnu sredinu S018017

Mesto i datum: Beograd, 15.11.2018.

Kao ovlašćeno lice koje je izradilo S - Studija uticaja na životnu sredinu koji se prilaže uz PGD - Projekat za Građevinsku Dozvolu za Nova gradnja za Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova za TE Nikola Tesla A- Sistem absorbera – Faza 2 na K.P. 1934(1934/1, 1934/2, 1934/3, 1934/4), K.O. Urovci u mestu Obrenovac

Danila Stančević, dipl.inž.tehn.

IZJAVLJUJEM

1. da je S - Studija izrađena u svemu u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine, Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu i Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti uticaja na životnu sredinu i izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da S - Studija sadrži propisane i utvrđene mere i preporuke za ispunjenje osnovnog zahteva za objekat- Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova za TE Nikola Tesla A- Sistem absorbera – Faza 2

Ovlašćeno lice: Danila Stančević, dipl.inž.tehn.

Broj ovlašćenja: 371 P751 18

Pečat:

Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: Studija uticaja na životnu sredinu S018017

Mesto i datum: Beograd, 15.11.2018.

0.7 SPISAK KORIŠĆENE ZAKONSKE REGULATIVE

- Zakon o zaštiti životne sredine („Sl. glasnik RS“, br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon i 43/2011 - Odluka US i 14/16);
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/04 i 36/09);
- Zakon o planiranju i izgradnji („Sl. glasnik RS“, br. 72/09, 81/09, 64/10 – odluka US RS, 24/11, 121/12, 42/13 – odluka US RS, 98/13 – odluka US RS, 132/14, 145/14 i 83/18);
- Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 25/15);
- Zakon o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 91/10 – ispr. i 14/16);
- Zakon o kulturnim dobrima („Sl. glasnik RS“, br. 71/94, 52/11 – dr. zakoni i 99/11 – dr. zakoni);
- Zakon zaštiti od požara („Sl. glasnik RS“, br. 111/09, 20/15 i 87/2018);
- Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 36/09 i 10/13);
- Zakon o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS“, br. 36/09, 88/10 i 14/16);
- Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 36/09 i 88/10);
- Zakon o vodama („Sl. glasnik RS“, br. 30/10, 93/12 i 101/16);
- Zakon o vanrednim situacijama („Sl. glasnik RS“, br. 111/09, 92/11 i 93/12);
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu („Sl. glasnik RS“, br. 101/05 i 91/15);
- Zakon o hemikalijama („Sl. glasnik RS“, br. 36/09, 88/10, 92/11, 93/12 i 25/15);
- Zakon o zaštiti zemljišta („Sl. glasnik RS“, br. 112/2015);
- Strategija upravljanja otpadom za period 2010-2019. godine („Sl. glasnik RS“, br. 29/10);
- Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 69/05);
- Uredba o utvrđivanju Liste projekata za koje je obavezna procena uticaja i Liste projekata za koje se može zahtevati procena uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 114/08);
- Uredba o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisije u integrisanoj dozvoli („Sl. glasnik RS“, br. 84/05);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 6/16);
- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje („Sl. glasnik RS“, br. 111/15);
- Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS“, br. 5/16);
- Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/10, 75/10 i 63/13);
- Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016);
- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 50/2012);
- Uredba o graničnim vrednostima prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 24/2014)
- Pravilnik o opasnim materijama u vodama („Sl. glasnik SRS“, br. 31/82);
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS“, br. 33/2016)
- Uredba o klasifikaciji voda („Sl. glasnik SRS“, br. 5/68);
- Uredba o kategorizaciji vodotokova („Sl. glasnik SRS“, br. 31/82);
- Uredba o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu

rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa („Sl. glasnik RS“, br.88/10 i 30/18);

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 30/2018);
- Pravilnik o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije („Sl. glasnik RS“, br. 98/10);
- Pravilnik o uslovima, načinu i postupku upravljanja otpadnim uljima („Sl. glasnik RS“, br. 71/10);
- Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada („Sl. glasnik RS“, br. 56/10);
- Pravilnik o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS“, br. 92/10);
- Pravilnik o listi opasnih materija i njihovim količinama i kriterijumima za određivanje vrste dokumenta koje izrađuje operater seveso postrojenja, odnosno kompleksa („Sl. glasnik RS“, br. 41/10, 51/15 i 50/18);
- Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“, br. 75/2010);
- Referentni IPPC dokument za najbolje dostupne tehnike za velika ložišta, 2017. (Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants, 2017 – Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC)).

0.8 SPISAK KORIŠĆENE DOKUMENTACIJE

1. Tehničke specifikacije iz Tenderske dokumentacije za izgradnju postrojenja za ODG blokova A3-A6 TE Nikola Tesla A, TEPSCO, 2014.
2. Tehničke specifikacije iz Ugovora za izgradnju postrojenja za ODG blokova A3-A6 TE Nikola Tesla A, Mitchubishi Hitachi Power Systems, 2016.
3. Idejno rešenje za izgradnju postrojenja za ODG blokova A3-A6 TE Nikola Tesla A, Delta Inženjering, 2018.
4. Idejni projekat za izgradnju postrojenja za ODG blokova A3-A6 TE Nikola Tesla A, Delta Inženjering, 2018.
5. Idejni projekat pripremnih radova za izgradnju postrojenja za ODG blokova A3-A6 TE Nikola Tesla A, Delta Inženjering, CPM Consulting, 2018.
6. Elaborat zaštite od požara za izgradnju postrojenja za ODG blokova A3-A6 TE Nikola Tesla A, Delta Preving, 2018.
7. Specification of all the residues, wastewaters and air emissions generated in all the process stages, Delta Inženjering, 2018.
8. Plan generalne regulacije za objekte Termoelektrane Nikola Tesla A sa pripadajućom deponijom, Službeni list grada Beograda br.50, 2018.
9. Izveštaj o strateškoj proceni uticaja za Plan generalne regulacije za objekte Termoelektrane Nikola Tesla A sa pripadajućom deponijom, Urbanistički zavod Beograda, 2018.
10. Studija opravdanosti sa Idejnim projektom izgradnje postrojenja za ODG na TENT A (A3-A6), Energoprojekt Entel, Rudarski institut, Mašinski fakultet, 2012.
Sveska 1.9: Sistem za spoljni transport i deponovanje suspenzije gipsa i sistem povratne vode sa deponije, Rudarski Institut, Beograd, 2012. godina
Sveska 1.10: Deponija suspenzije gipsa, Rudarski Institut, Beograd, 2012.
11. Studija opravdanosti sa Idejnim projektom izgradnje postrojenja za ODG na TENT B, Energoprojekt Entel, Rudarski institut, Mašinski fakultet, Institut za puteve, 2014.
12. Izveštaji o periodičnim merenjima emisije polutanata u vazduh iz dimnjaka TENT A, blokovi A1-A3 i A3-A6, za period 2014-2016. godine, Rudarski institut, Beograd
13. Izveštaji o kontinualnim merenjima emisije polutanata u vazduh iz dimnjaka TENT A, blokovi A1-A3 i A3-A6, za period 2014-2016. godine, TE Nikola Tesla A (Služba zaštite životne sredine)
14. Godišnji izveštaji o stanju životne sredine u JP TE Nikola Tesla A za 2014, 2015, 2016. i 2017. godinu, TE Nikola Tesla A
15. Izveštaji o merenjima buke u TE Nikola Tesla A za 2014, 2015, 2016. godinu, Rudarski institut, Beograd i Saobraćajni institut CIP, Beograd
16. Projekat izvedenog objekta postrojenja za tretman otpadnih voda u TE Nikola Tesla A, BOMIS Projekt, 2017.
17. Studija o proceni uticaja projekta izgradnje postrojenja za tretman otpadnih voda u TE Nikola Tesla A, Energoprojekt Hidroinženjering, Beograd, 2017.
18. Analiza prethodnih aktivnosti u vezi sa izgradnjom postrojenja za ODG za blokove TENT A1 i A2, Energoprojekt Entel, Beograd, 2017.
19. Aktualizacija dokumentacije za postrojenje za ODG U TE Nikola Tesla B (Analiza varijantnih rešenja i izbor optimalnog rešenja), Energoprojekt Entel, Beograd, 2017.
20. Prostorni plan gradske opštine Obrenovac, Službeni list grada Beograda br. 30/2013.
21. Kvalitet životne sredine u Beogradu u 2012, 2013, 2014. i 2015. godini, Sekretarijat za zaštitu životne sredine Gradske uprave Beograda, 2016.
22. WHO Air quality guidelines, 2005.

I TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA

1. UVOD

1.1 Prethodna obrazloženja o Projektu

U prethodnom periodu u Srbiji je donet niz zakonskih propisa koji se direktno odnose na zaštitu životne sredine, a potpisani su i međunarodni ugovori koji sadrže odredbe u vezi sa ovom problematikom. U toku je i usklađivanje rada postrojenja u Srbiji sa propisima EU u polju zaštite životne sredine, među kojima energetska postrojenja predstavljaju značajan sektor, kako po intenzitetu tako i po dometu zagađenja.

U okviru Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2025. sa projekcijama do 2030. godine, koju je usvojila Narodna skupština (Sl. glasnik RS, br. 101/15) planirani su Programi mera zaštite vazduha u cilju smanjenja emisije štetnih i opasnih materija u vazduh. Dinamika realizacije Programa je data u okviru Uredbe o utvrđivanju Programa ostvarivanja Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine za period 2017. do 2023. godine (Sl. glasnik RS, br. 104/17).

Termoenergetski objekti EPS-a koji koriste ugalj se, i pored toga što su najvažniji energetski proizvodni kapaciteti Srbije, smatraju jednim od najvećih zagađivača životne sredine. U skladu sa preuzetim obavezama koje proističu iz navedenih zakonskih propisa, kao i namere EPS-a da maksimalno iskoristi postojeće proizvodne kapacitete, u toku su njihove stalne aktivnosti na poboljšanju efikasnosti postojećih proizvodnih kapaciteta uz primenu svih neophodnih mera iz oblasti zaštite životne sredine.

U skladu sa dinamikom usklađivanja i realizacije neophodnih mera, postrojenja EPS-a moraju svoj rad da usaglase sa odredbama Ugovora sa Evropskom zajednicom i pratećim dokumentima (Odluka o produženju Ugovora za narednih 10 godina, odnosno do kraja 2027. godine), kojim se nalaže usaglašavanje sa zahtevima Direktiva EU o smanjenju emisija u vazduh.

Prema odlukama koje su donete u vezi sa produženjem gore pomenutog Ugovora, nesmetani rad termo blokova je u periodu posle 2018. godine moguć uz usklađivanje sa Direktivom o velikim ložištima do 01.01.2024. i Direktivom o industrijskim emisijama do 31.12.2027., u delu koji se odnosi na ograničenja emisija zagađujućih materija, sumpor-dioksida (SO_2), azotnih oksida (NO_x) i praškastih materija, u vazduh. Navedene obaveze će se realizovati kroz Nacionalni plan o smanjenju emisija (National Emission Reduction Plan – NERP), koji važi u periodu od 1. januara 2018. do 31. decembra 2027. godine i u kome je definisana dinamika njihove realizacije.

U sklopu paketa mera koje se odnose na zaštitu vazduha Elektroprivreda Srbije već sprovodi aktivnosti na realizaciji projekata izgradnje postrojenja za smanjenje emisija sumpor-dioksida iz dimnih gasova uvođenjem postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG).

Imajući u vidu planirani vek eksploatacije i angažovanje blokova TE Nikola Tesla A (TENT A), jedan od neophodnih uslova za njihov nastavak rada je izgradnja postrojenja za ODG. U skladu sa tim, predmetni projekat se odnosi na izgradnju pomenutog postrojenja za blokove A3-A6. Na osnovu ranije donetih odluka u vezi sa optimalnim načinom smanjenja emisija sumpor-dioksida na blokovima snage veće od 300 MW, primeniće se tehnologija ODG vlažnim krečnjačkim postupkom, uz korišćenje krečnjaka kao sorbenta. Kao nusproizvod dobijaće se gips, koji se može koristiti u građevinarstvu.

Postrojenje za odsumporavanje na termoelektrani predstavlja kompleksan tehnološki i građevinski poduhvat i u svetlu Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS, br. 145/14), svrstava se u grupu postrojenja od republičkog značaja za koje dozvolu za izgradnju daje Ministarstvo nadležno za poslove građevinarstva, a na osnovu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta. Shodno tome, neophotno je da se za navedeno postrojenje izradi odgovarajuća tehnička dokumentacija.

S obzirom da je postrojenje za ODG deo tehnološkog procesa proizvodnje energije u termoelektrani, kao da je i sam potrošač određenih sirovina kao i generator različitih vrsta otpada, a da se ne nalazi na listi projekata za koji se zahteva Studija o proceni uticaja na životnu sredinu, EPS je nadležnom ministarstvu podneo Zahtev o potrebi procene uticaja projekta na životnu sredinu. Kao odgovor, dobijeno je Rešenje broj 353-02-01058/2018-03, od 12. juna 2018. godine, kojim je potvrđena potreba za izradom Studije o proceni uticaja i definisan je obim i sadržaj Studije (Prilog 1).

Studija o proceni uticaja na životnu sredinu postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova za blokove A3-A6 TENT A predstavlja sastavni deo investiciono-tehničke dokumentacije potrebne za ishodovanje dozvole za izgradnju objekta, dok je za početak izvođenja radova potrebno pribaviti Rešenje o saglasnosti na Studiju. Studija ima za cilj da prikaže stanje životne sredine na predmetnom području, kao i da sagleda i analizira pozitivne i negativne uticaje na životnu sredinu koji se očekuju tokom realizacije i eksploatacije razmatranog postrojenja. Studija takođe daje prikaz tehničkih i organizacionih mera predviđenih u cilju sprečavanja i smanjenja značajnih efekata rada postrojenja na životnu sredinu, posebno u odnosu na projektne rešenja koja se tiču prikupljanja i odlaganja čvrstog i tečnog otpada, zaštite zemljišta i podzemnih voda, upravljanja otpadnim vodama, i dr.

Obim i sadržaj Studije je usklađen u svemu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br.135/04, 36/09) i Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. glasnik RS, br. 69/05).

1.2 Podaci o nosiocu projekta

Investitor i nosilac projekta izgradnje postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova za blokove A3-A6 na TENT A je Javno Preduzeće "Elektroprivreda Srbije", Beograd.

JP EPS je osnovano 1991. godine u cilju zadovoljavanja potreba privrede i stanovništva za električnom energijom. Od tada do danas preduzeće je menjalo svoju organizacionu strukturu. 1. jula 2015. godine, u okviru I faze reorganizacije, umesto dosadašnjeg organizovanja kroz 14 privrednih subjekata sistem Elektroprivreda Srbije sveden je na četiri pravna subjekta i to:

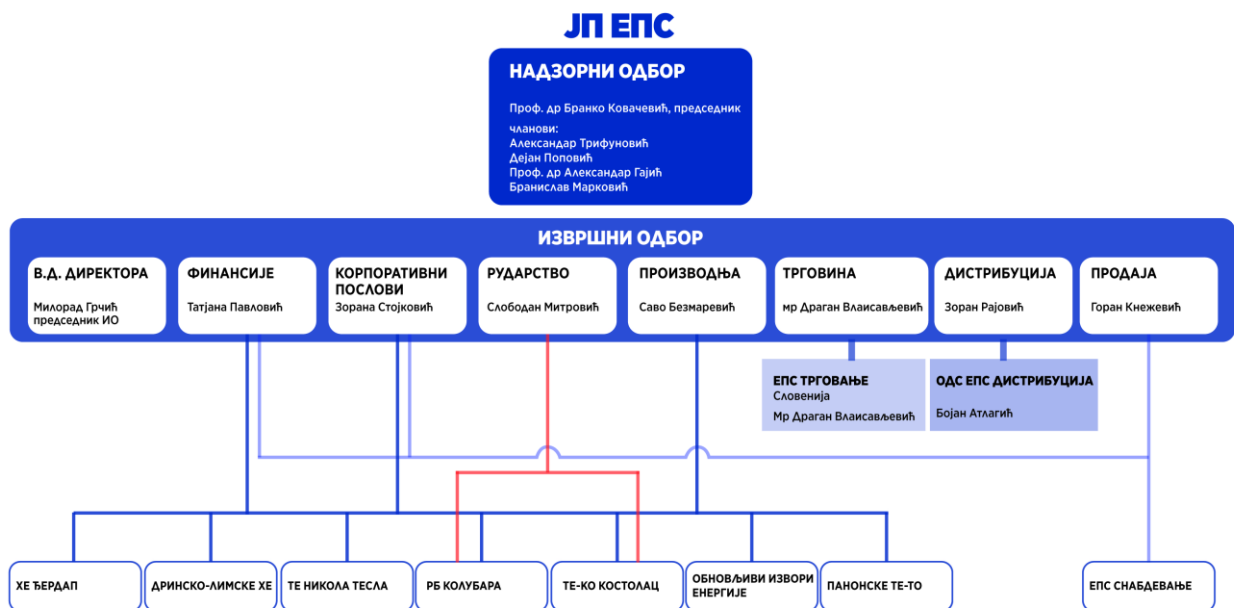
- Javno preduzeće Elektriprivreda Srbije – matično-kontrolno društvo
- EPS Distribucija, operator distributivnog sistema - zavisno društvo
- EPS Snabdevanje – zavisno društvo zaduženo za snabdevanje el. energijom
- EPS Trgovanje, zavisno društvo za trgovinu električnom energijom.

Po strukturi vlasništva, JP EPS je 100% u vlasništvu Republike Srbije. Organi JP EPS su Nadzorni odbor i direktor, koje imenuje Vlada Republike Srbije.

Pretežna delatnost JP EPS je energetska delatnost snabdevanje električnom energijom. Pored ove delatnosti JP EPS obavlja i druge delatnosti u skladu sa Zakonom i drugim propisima (distribucija električne energije, upravljanje distributivnim sistemom i dr).

Misija JP EPS je sigurno snabdevanje svih kupaca električnom energijom, pod tržišno najpovoljnijim uslovima, uz stalno podizanje kvaliteta usluga, unapređenja brige o životnoj sredini i uvećanja dobrobiti zajednice. Dok je njena vizija da bude društveno odgovorna, tržišno orijentisana i profitabilna kompanija, konkurentna na evropskom tržištu i sa značajnim uticajem u regionu, prepoznata kao pouzdan partner domaćim i međunarodnim kompanijama.

Organizaciona struktura JP EPS-a prikazana je na Slici 1-1.



Slika 1-1: Organizaciona šema JP EPS

Osnovni podaci o nosiocu projekta su sledeći:

Adresa: ulica Balkanska br. 13, 11000 Beograd

Telefonski broj: + 381 11 262 70 82

Faks: + 381 11 262 71 60

Matični broj: 20053658

PIB: 103920327

Registracija: Rešenje BD 80380/2005, Agencija za privredne registre Republike Srbije

Osnivač i vlasnik: Vlada Republike Srbije

www.eps.rs

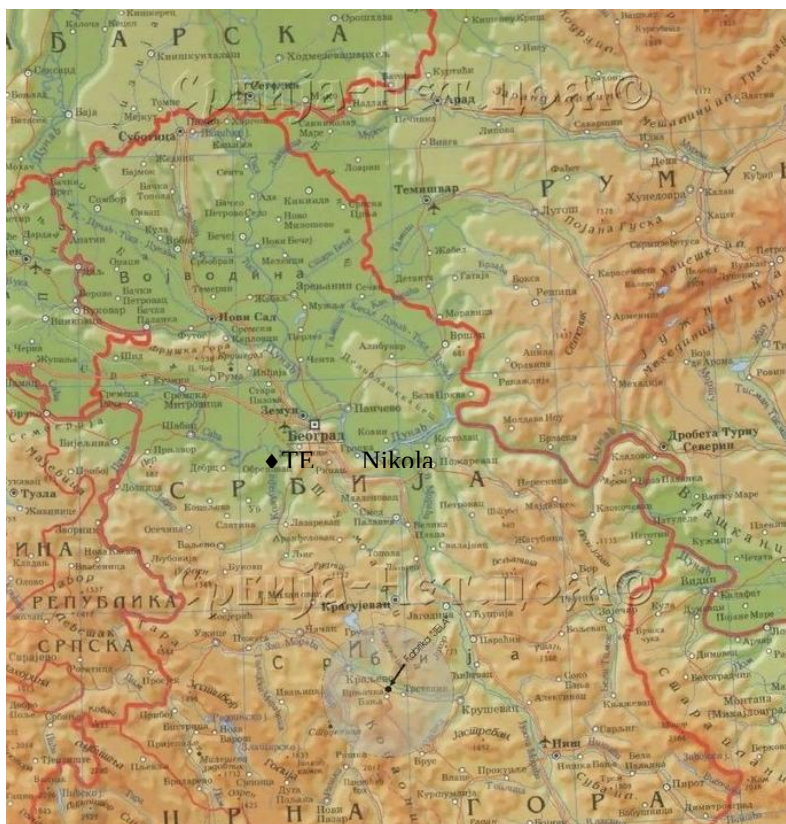
e-mail: eps@eps.rs

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

2.1 Lokacija predmetnog projekta

Termoelektrana Nikola Tesla A (TENT A) nalazi se na desnoj obali reke Save na oko 40 km uzvodno od Beograda, na oko 3 km zapadno od Obrenovca i 18 km nizvodno od TE Nikola Tesla B. Lokacija TENT A je na teritoriji opštine Obrenovac, na katastarskoj parceli 1934 K.O. Urovci. Najveće naseljeno mesto u okolini TE je Obrenovac, sa oko 72.000 stanovnika. U neposrednoj blizini lokacije TE nalaze se sledeća seoska naselja: Krtinska, Urovci, Brgulice, Ratari (opština Obrenovac) i Progar, Jakovo i Bečmen na levoj obali Save (opština Surčin).

Na Slici 2.1-1 prikazan je geografski položaj TENT A na karti Srbije.



Slika 2.1-1: Geografski položaj TENT A

TENT A je u sastavu termoelektralnog kompleksa Termoelektrane Nikola Tesla, koji obuhvata i TENT B, TE Kolubara A i TE Morava.

2.2 Istražni prostor

Istražni prostor može se posmatrati u širem i užem smislu, u zavisnosti od vrste uticaja koji se analizira ovom Studijom. Područje od interesa za sagledavanje prirodnih karakteristika (opštih geoloških, geomorfoloških, hidrogeoloških, klimatskih, hidroloških), kao i potencijalnih uticaja predmetnog projekta na segmente životne sredine, predstavlja prostor tzv. Kolubarskog rudarsko-energetskog basena. Analizirani tehnološki proces, kao i prirodne karakteristike terena (geološke karakteristike, hidrološki režim koji je pod uticajem blizine Save) ukazuju da se potencijalni uticaji na životnu sredinu mogu javiti u okviru ovog prostora

koji se prostire sa obe strane Save, prema jugu do površinskih kopova Kolubarskog basena, a prema istoku do Beograda.

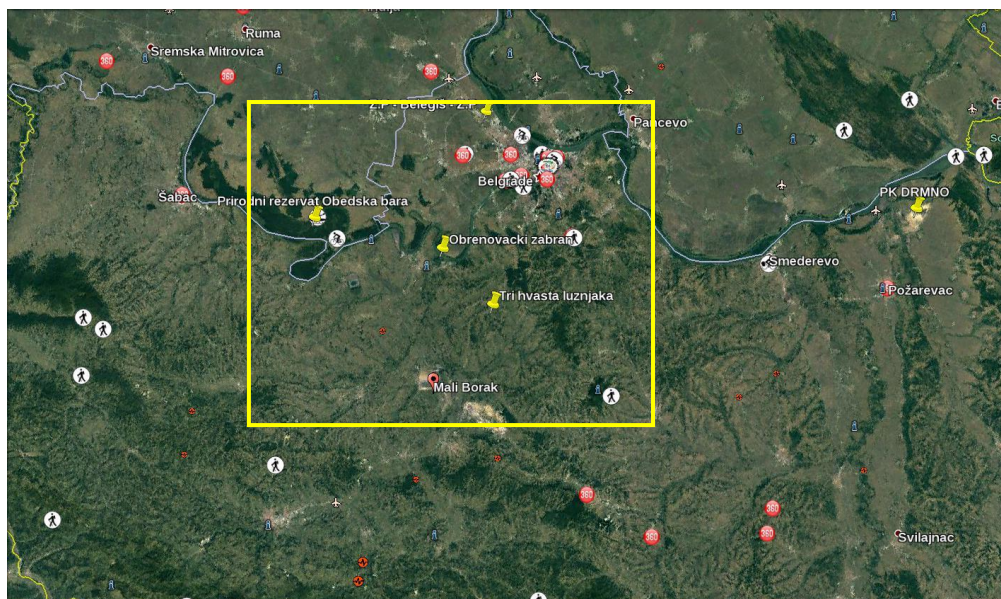
Istražni prostor u užem smislu je područje same TENT A, Slika 2.2-1, sa napomenom da deponija pepela i šljake nije u granicama predmetnog projekta.

Istražni prostor u širem smislu obuhvata područje pod uticajem postrojenja. Imajući u vidu prirodu mogućih uticaja, najveći domet mogućeg zagađenja je od emisija putem dimnih gasova. Procene ovih uticaja vršene su modeliranjem procesa difuzije zagađujućih materija u atmosferi, za područje 50 x 50 km, kako je prikazano na Slici 2.2-2 (TENT A se nalazi u centru kvadrata).

U vezi sa mogućim uticajima na teritorijama susednih zemalja, predmetni projekat nije potrebno posmatrati sa aspekta obaveza Republike Srbije po Zakonu o potvrđivanju Konvencije o proceni uticaja na životnu sredinu u prekograničnom kontekstu (Sl. glasnik RS- Međunarodni ugovori, br. 102/2007).



Slika 2.2-1: Mikrolokacija TE Nikola Tesla A



Slika 2.2-2: Područje obuhvaćeno modeliranjem zagađenja vazduha

2.3 Usklađenost predmetnog projekta sa prostorno-planskom dokumentacijom

Radovi koji su predviđeni projektom izgradnje postrojenja za ODG blokova A3-A6 odnose se na sisteme i objekte koji će biti izgrađeni u krugu TENT A.

Predviđeni radovi su u skladu sa Planom generalne regulacije (PGR) za objekte Termoelektrane Nikola Tesla A sa pripadajućom deponijom, koji je donet u Skupštini grada Beograda, na sednici održanoj 28.06.2018. god. Usvojeni PGR obuhvata dugoročnu projekciju razvoja i prostornog uređenja lokacije TENT A, određuje pravila regulacije kao i pravila uređenja i građenja.

U okviru granica kompleksa TENT A Planom su definisane sledeće zone:

- Zona administracije 1.A
- Zona glavnog pogonskog objekta sa pratećim objektima i sistemima u funkciji proizvodnje električne energije 1.T
- Zona deponije za skladištenje pepela, šljake i gipsa 1.P
- Zona namenjena logističkoj podršci osnovne proizvodnje 2.T
- Prepumpna stanica i infrastrukturne površine PC.

Navedene zone prikazane su u Prilogu 2 - Planirana namena prostora u okviru kompleksa TENT A.

Izgradnja svih novih objekata predviđenih projektom izgradnje ODG planirana je u okviru zone 1.T.

2.4 Geomorfološke karakteristike terena

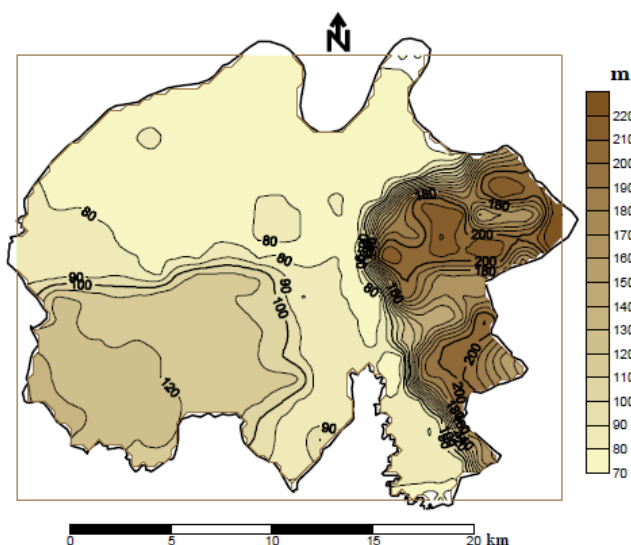
Šire područje lokacije TENT A predstavlja ravan teren. Sam kompleks TENT A lociran je na prostoru aluvijalne terase Save. U geomorfološkom smislu prostor rečne terase oivičen je rekam Savom sa severa, obodnom tercijarnom terasom sa juga i jugozapada, depresijom Skela – Grabovac sa zapada. Kote terena na ovom području se kreću između 77 i 81 mnm, sa manjim depresijama do 1,5 m dubine. Viša tercijarna terasa nastavlja se južno sa kotama oko 82 mnm.

Geomorfološke karakteristike predmetnog prostora i neposredne okoline su determinisane činjenicom da se radi o delu aluviona reke Save i reke Kolubare. Prostor je u potpunosti zaravnjen, a određena odstupanja od navedenog su vezana za nasip duž desne obale reke Save i leve obale reke Kolubare, kao i ostatke nekadašnjih mrtvaja Kolubare. Mestimično su registrovani lokaliteti na kojima je ranije vršena nekontrolisana eksploatacija šljunka i peska. Danas su ove depresije uglavnom pod travnom i žbunastom vegetacijom i povremeno u manjoj ili većoj meri zapunjene vodom. Nasip duž desne obale Save je u proseku visok 4,5 m, a kruna nasipa se nalazi na nadmorskoj visini od 77,5 m.

Analizom hipsometrijske karte¹, Slika 2.4-1 utvrđeno je da se 56,3% teritorije opštine Obrenovac nalazi na nadmorskoj visini nižoj od 100 m. Do 200 m nadmorske visine nalazi se 92,2% teritorije opštine (378 km²), odnosno najveći deo pripada niziji. Visija obuhvata nešto manje od 8% istočnog dela teritorije opštine, odnosno desnu dolinsku stranu reke Kolubare. Proračunska srednja nadmorska visina teritorije opštine iznosi 112 m, dok je uža teritorija lokacije TENT A na srednjoj nadmorskoj visini od oko 73 m.

1 Doc.dr Slavoljub Dragičević, Ivan Karić, dipl.ing: Geoprostorne karakteristike gradske opštine Obrenovac, 2003.

Reljef šireg područja prikazan je na Slici 2.4-2. Uže područje oko TENT A je ravničarskog karaktera, dok na udaljenosti od oko 30-40 km u pravcu istoka i jugoistoka reljef karakterišu obronci Avale i Kosmaja, visine do 500 m.



Slika 2.4-1: Raspored visinskih zona na teritoriji opštine Obrenovac



Slika 2.4-2: Osnovni geomorfološki elementi na širem području lokacije TENT A

2.5 Hidrološke karakteristike terena

Najznačajniji hidrološki objekti na posmatranom području su reke Sava i Kolubara. U zoni Obrenovca obe reke imaju karakter izrazitih ravničarskih vodotoka.

Sava je desna i vodom najbogatija pritoka Dunava na teritoriji Srbije. Između ušća u Dunav i granice Srbije, Sava je formirala prostranu aluvijalnu ravan, obrazujući veliki broj meandara, uglavnom uzvodno od Obrenovca.

U ovom delu rečnog toka i njegovom priobalju nalaze se mnoge mrtvaje. Za neke od njih, kao što je Obedska bara, postoje podaci da su nastali pre kraja 18. veka. Međutim, i nakon ovog perioda nastavljeno je formiranje ovih hidrološko-geomorfoloških objekata, tako da je danas poznato da su neke današnje mrtvaje pre dva veka bile deo aktivnog savskog korita. Upravo stoga su ove mlađe mrtvaje relativno dobro očuvale ranije dimenzije rečnog korita. Pored toga, lokacije nekih sela u blizini Save pokazuju da su ona nastala na njenim obalama dok su danas zbog izražene bočne erozije udaljena od reke i do 2 km.

Prosečna širina Save se nizvodno od izvora povećava, a na delu između Beograda i Šapca prosečna širina reke iznosi oko 410 m.

Korito plovnog dela reke se u Srbiji mestimično račva, pri čemu se formiraju rečna ostrva. Zabranu je najbliže ostrvo Sprud, koje se nalazi oko 3 km nizvodno.

Dubina Save zavisi od širine reke i vodostaja na njoj. Relativna dubina u visini Obrenovca iznosi do 17 m, ali se pri visokim vodostajima dubina uvećava za 3-5 m.

Srazmerno veličini svog sliva, reka Sava je bogata vodom. Međutim, vodni režim je na godišnjem nivou vrlo nepovoljan jer vode ove reke najvećim delom otiču u proleće i sredinom jeseni. Na ukupni vodni režim Save najveći uticaj ima reka Drina.

Najveći srednji mesečni proticaji su zabeleženi u prolećnim mesecima, a vezani su za topljenje snega na visokim površima Pive i Tare, odakle se snabdeva vodom najbogatija pritoka Save. Najmanji srednji mesečni proticaji u ovom delu toka Save su registrovani od kraja leta do sredine jeseni, nakon čega se pod uticajem dugih jesenjih kiša povećava proticaj ne samo Save, već i njenih većih pritoka u uzvodnom delu toka (Drina, Bosna, Una, Kupa).

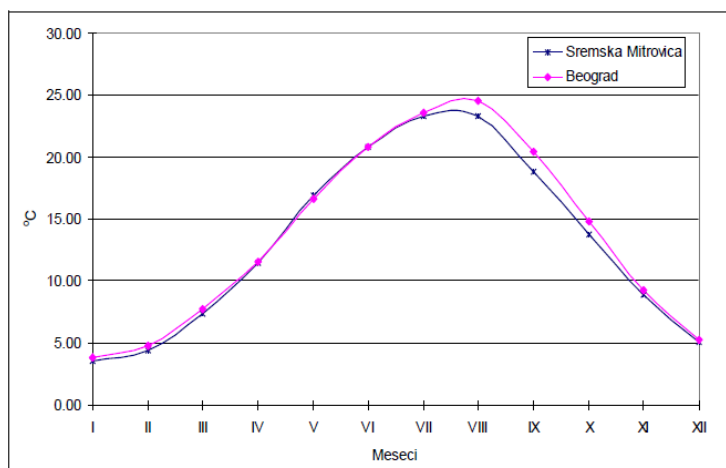
Srednji mesečni proticaji Save kod MS Sremska Mitrovica prikazani su u Tabeli 2.5-1.

Tabela 2.5-1: Srednji mesečni proticaji Save kod MS Sremska Mitrovica (period 1969-2008. god.)

Veličina	Mesec											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Minimalni proticaj, m ³ /s	376	302	427	733	486	441	260	227	228	246	228	432
Srednji proticaj, m ³ /s	1773	1771	2009	2481	1960	1351	903	650	767	1110	1494	1846
Maksimalni proticaj, m ³ /s	5700	4470	5520	4970	4470	4170	2660	3160	2610	6170	5410	5170

Srednji godišnji proticaji u većini godina kreću se oko vrednosti $1.500 \text{ m}^3/\text{s} \pm 250 \text{ m}^3/\text{s}$, sa maksimalnom vrednošću od $2.235 \text{ m}^3/\text{s}$ u 1970. godini i minimalnom od $814 \text{ m}^3/\text{s}$ u 1990. godini. Izgradnjom akumulacija na Drini došlo je do povećanja minimalnih protoka reke Save s obzirom da je dotok iz Drine ravnomerniji i drži se iznad minimuma predviđenog za biološke potrebe.

Vode Save su znatno toplije od onih u Dunavu i Drini. Njena temperatura se povećava od zapada ka istoku, pa u Beogradu iznosi oko $12,9^\circ\text{C}$, ali u letnjim danima može da dosegne i do 29°C . Srednje višegodišnje temperature reke Save kod Sremske Mitrovice i Beograda (1969-2008.) prikazane su na Slici 2.5-1.



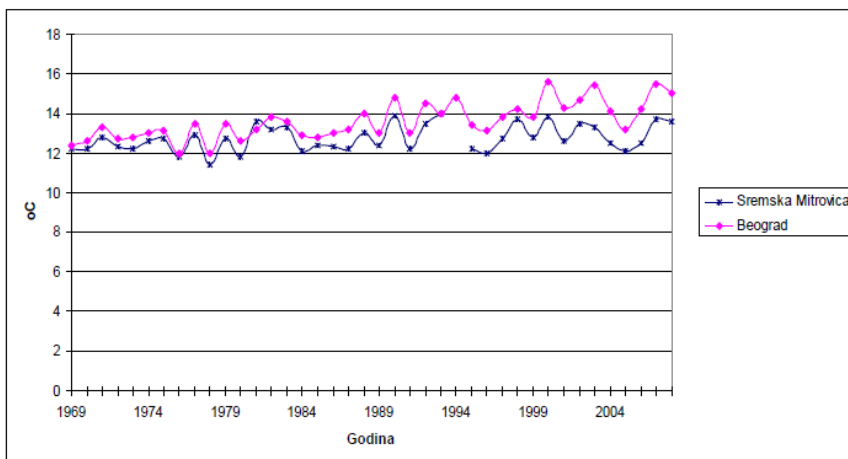
Slika 2.5-1: Srednje mesečne temperature Save kod MS Sremska Mitrovica i Beograd (period 1969-2008. god)

Najniža srednja mesečna temperatura vode beleži se u januaru ($3,5^\circ\text{C}$ temperatura vode kod Sremske Mitrovice, odn. $3,8^\circ\text{C}$ temperatura vode kod Beograda), dok je najviša karakteristična za jul i avgust mesec (23°C kod Sremske Mitrovice, odnosno za mesec avgust $24,6^\circ\text{C}$ kod Beograda). Srednje temperature tokom leta kreću se od 20 do 25°C .

Srednje višegodišnje temperature reke Save kod Sremske Mitrovice kreću se od $12-14^\circ\text{C}$, sa srednjom vrednošću $13,1^\circ\text{C}$, dok su kod Beograda više za oko $0,4-2^\circ\text{C}$ (Slika 2.5-2).

Sa aspekta toplotnog opterećenja reke, kritični period je u toku leta, kada su najmanje vrednosti protoka, a najviše vrednosti temperature vode.

Led se na ovoj reci pojavljuje prosečno jednom u tri godine, a njegovo trajanje i debljina se nizvodno povećavaju pod sve intenzivnijim uticajem hladne kontinentalne klime sa istoka. Potpuno pokrivanje ledom na ovoj reci se beleži u proseku u razmaku od 10-15 godina, ali čak i tada se led ne pojavljuje na mestima koje se u posavini nazivaju „toplice“. Radi se o manjim lokalitetima, na mestima gde je dubina Save veća. U proseku debljina leda iznosi od 5-15 cm, mada je povremeno zabeležena debljina ledenog pokrivača od čak 40 cm (u zimu 1928/1929 i 1941/1942 kod Beograda). Od svih plovnihih reka u Srbiji led se najkasnije pojavljuje upravo na Savi.



Slika 2.5-2: Srednje godišnje temperature Save kod MS Sremska Mitrovica i Beograd (period 1969-2008. god)

Jedna od većih pritoka Save je reka Kolubara, koja se uliva nizvodno od Obrenovca kao desna pritoka.

U donjem delu toka, u delu uzvodno od ušća, Kolubara je široka oko 45 m i duboka do 1-2 m, mada pri višim vodostajima na Savi manja plovila mogu da koriste Kolubaru kao plovni put na potezu od ušća do Obrenovačkog mosta, na oko 3 km od ušća.

Bitnu odliku vodnog režima ovog vodotoka predstavljaju nagla i velika kolebanja vodostaja i proticaja, što bitno otežava rešavanje osnovnih vodoprivrednih problema u njenom slivu (vodosnabdevanje naselja i industrije, zaštitu od poplava, erozije i bujica itd.).

Reka Kolubara pripada vodotocima sa kišno-snežnim režimom. Najveći srednji mesečni proticaji Kolubare u donjem toku su registrovani u martu i kod sela Draževca, 12 km uzvodno od ušća, iznose oko 47,5 m³/s, a najmanji u septembru, oko 5,1 m³/s vode. Apsolutno maksimalni proticaj na lokalnoj vodomernoj stanici je iznosio čak 743 m³/s vode (maj 1965.), dok je apsolutno minimalni bio 0,48 m³/s vode (avgust 1952.). Na Peštanu i Ljigu, pritokama Kolubare, zabeležene su još veće razlike između ekstremnih proticaja. Ovakvi ekstremi su posledica naglog otapanja snežnog pokrivača i obilnih prolećnih padavina kada u aluvionu Kolubare i njenih većih pritoka nastaju velike poplave.

U cilju smanjenja posledica katastrofalnih poplava u dolini Kolubare i potpunog sprečavanja manjih, obavljeni su veliki hidromelioracioni radovi nizvodno od ušća Ljiga. Radi ubrzavanja oticanja vode u korito Save krivudavo korito Kolubare je spojeno sa koritom Peštana, tako da od 1965. godine ova reka otiče koritom svoje pritoke. U donjem delu toka, zbog čestog izlivanja i formiranja novih korita, nalazi se veći broj mrtvaja ili depresija, delimično suvih ili zapunjenih vodom u vreme većih padavina i visokog vodostaja na Savi.

2.6 Geološke karakteristike terena

U geološkoj građi šireg područja lokacije termoelektrane učestvuju neogeni sedimenti beogradske Posavine i severnog dela Kolubarskog basena, preko kojih se formirao kvartarni pokrivač pretežno aluvijalnog porekla. Od neogenih sedimenata na predmetnom području zastupljeni su pontski sedimenti.

U severnom delu Kolubarskog basena donjo pliocenski sedimenti su pokriveni mlađim rečno-jezerskim terasnim ili kvartarnim naslagama i za razliku od južnog dela basena nisu ugljenosni i predstavljani su laporovito-glinovitim sedimentima.

Severnije u području Beogradske Posavine, pontski sedimenti su slični u facijalnom pogledu sa naslagama iz severnog dela Kolubarskog basena. Predstavljani su laporovito–glinovitim i ređe peskovitim sedimentima. U Beogradskoj Posavini, počevši od gornjeg panona pa do kraja pontaa, taložili su se laporovito-glinoviti sedimenti, koji su po svom litološkom sastavu slični panonskim.

Levant–Pleistocen predstavljen je rečno–jezerskim terasama i u većem delu Beogradske Posavine i severnog dela Kolubarskog basena leže preko pontskih sedimenata. Izgrađuju morfološki jasno izraženu terasnu ravan sa kotama od 100 m do 160 m.

Kvartarne naslage imaju veliko rasprostranjenje u dolini reke Save i njenih pritoka. Najveće rasprostranjenje imaju sedimenti fluvijalne sekvence u kojoj je izdvojeno nekoliko podtipova, kao i naslage padinske sekvence. U fluvijalnoj sekvenci se izdvajaju rečne terase i aluvion povodnja, mrtvaja i korita.

Na teritoriji opštine Obrenovac javljaju se isključivo sedimentne stene kenozojske starosti. U jugoistočnom delu zastupljene su najstarije miocenske naslage, a uz korita Save i Kolubare peskovi, šljunkovi i sugline. Neogene tvorevine leže transgresivno preko starijih paleozojskih i mezozojskih naslaga. Neogeni sedimenti su taloženi u marinskim, braktičnim, kaspibraktičnim i slatkovodnim režimima. Glavni predstavnici stena su slabovezane tvorevine: laporci, šljunkovi, peskovi i gline.

2.7 Hidrogeološke karakteristike terena

Priobalni delovi Save i Kolubare, izgrađeni od sedimenata sličnog porekla i litološkog sastava, imaju identične vodonosne slojeve, a izdvojeni uporedni profili su sledećih karakteristika:

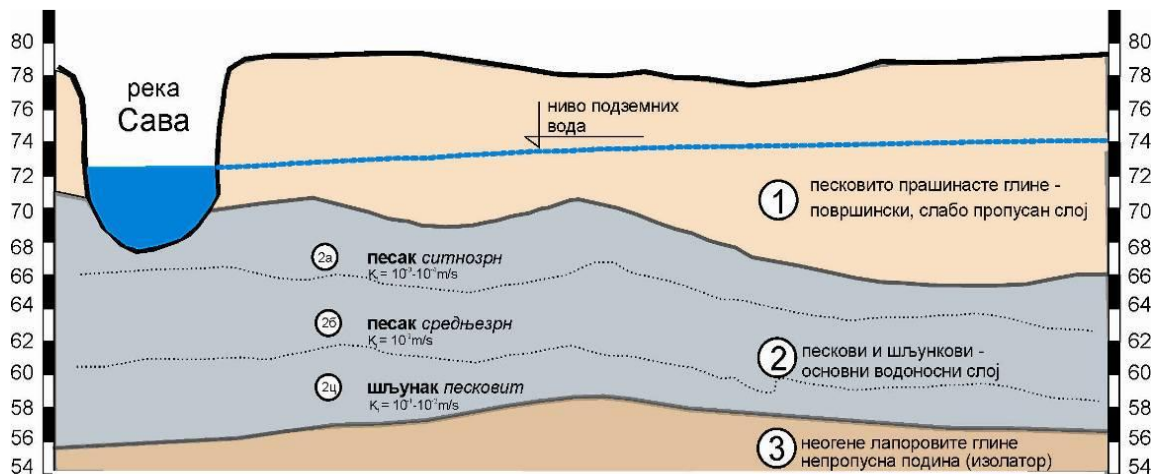
- Priobalje Save i ušće Kolubare, karakteriše se izmešanošću vodonosnih horizonata i pojavom dve izdani koje su geološki, strukturno i hidraulički različite i razdvojene. Prva izdan je freatsko-arteskog tipa, nastala u šljunkovima i peskovima, sa plitkim nivoom koji se nalazi na oko 1 m dubine. Izdašnost se kreće u granicama 3-8 l/sec, lokalno 5-18 l/sec, hemizam je zadovoljavajući. Druga izdan je arteskog tipa, debljine do 250 m, dubine preko 200 m. Promenljive je izdašnosti, jer vremenom, izdašnost opada te danas iznosi 3-8 l/sec, uz nešto višu temperaturu koja iznosi oko 20°C i prisutnu mineralizaciju.
- Terasa između Save, Kolubare i Tamnave su različitih geoloških profila, u zavisnosti od blizine reke Save, direktno uslovljavaju funkciju izdani. Za ovu oblast je karakteristična složena freatsko-arterska izdan, koja se eksploatiše plitkim bunarima, izdašnosti 1-3 l/sec. U drugom delu područja u Kolubarskom basenu su nešto drugačiji geološki profili, te se javlja freatska i subarterska izdan širokog rasprostranjenja, kapaciteta 5-8 l/sec.

Na teritoriji opštine Obrenovac, još od XIX veka postoji banja sa termomineralnom vodom, koja je formirana u vidu arteške izdani u neogenim sedimentima. Mineralizacija iznosi 1.650-1.750 mg/l, pH 7,5. Tokom osamdesetih napravljena je nova bušotina, sa vodom koja je svrstana u grupu lekovitih voda na osnovu njenih termalnih i mineralnih karakteristika i balneoloških vrednosti joda, fluora i vodonik-sulfida.

Teren u zoni termoelektrane karakteriše relativno ujednačene hidrogeološke karakteristike. Na hidrogeološkom profilu terena izdvajaju se tri značajne sredine:

- Površinski slabopropusni prašinasto-glinovito-lesoidni sloj (facija povodnja)
- Osnovni peskovito-šljunkoviti vodonosni sloj (facija rečnog korita)
- Vodonepropusna podina, sačinjena od glina peskovitih neogene starosti.

Šematski hidrogeološki profil terena na širem području TENT A prikazan je na slici 2.7-1.



Slika 2.7-1: Hidrogeološki profil terena na širem području TENT A

Sa aspekta potencijalnog transporta zagađujućih materija kroz podzemnu sredinu značajnu zaštitnu ulogu ima površinski glinoviti–prašinski sloj. Ovaj sloj je sačinjen od prašinstog humusa na površini (debljine 0,4-1,0 m), i dublje barskog lesa, glina i prašinstih peskova, koji sadrže 3-10% čestica manjih od 0,002 mm i 75% čestica od 0,002-0,1 mm. Debljina ovog sloja se kreće od 4-19 m, pri čemu je najveća pored Save i opada ka jugoistoku, odnosno tercijernoj terasi.

Ispod površinskog sloja zaleže sloj peskova i šljunkova u okviru koga je formiran osnovni vodonosni horizont (aluvijalna izdan). Korito reke Save usečeno je dublje u aluvijalne naslage desne obale, formirajući tesnu hidrauličku vezu površinskih i podzemnih voda.

Nivo podzemnih voda osciluje na kotama oko 72-75 mnm i u direktnoj je vezi sa oscilacijama nivoa vode u reci Savi. Smer kretanja podzemnih voda takođe je promenljiv (od reke – ka reci), u zavisnosti od nivoa vode u reci.

Podinu vodonosnog sloja čine neogene laporovite gline, sive do plavičaste boje, koje su praktično vodonepropusne.

2.8. Pedološke karakteristike terena

Na posmatranom prostoru (koje najvećim delom pripada opštini Obrenovac) izdvajaju se različiti tipovi zemljišta, a njihov raspored uslovljen je delovanjem osnovnih pedogenetskih činioca u koje su ubrajaju: geološka osnova, reljef, klima i vegetacija.

Prema svojoj starosti, prisutna zemljišta se mogu podeliti na starija i mlada, što je rezultat delovanja pedogenetskih činilaca i vremena. Polazeći od stanovišta da se dati prostor nalazi na dodiru nekoliko rečnih tokova (Sava, Kolubara, Tamnava), za očekivati je da se u rečnim dolinama najčešće nalaze mlada zemljišta. Ova zemljišta se mogu javiti i na višim delovima terena, ali najčešće na mestima gde su stara, prethodna, zemljišta različitim procesima erozije odnešena. Sva ostala zemljišta u slivu su sigurno starija od opisanih.

Na osnovu ocene pedološkog pokrivača, registruje se pet bonitetnih klasa, u različitim odnosima. Zemljište I bonitetne klase je najmanje zastupljeno (u atarima sela Ušće, Krtinska, Zabrežje, Belo Polje i Poljane). Zemljište II i III bonitetne klase je najzastupljenije (prostire se u svim atarima opštine Obrenovac), nešto manje zastupljeno je zemljište IV bonitetne klase, koje se javlja u zapadnom i severoistočnom delu Opštine i V bonitetna klasa, koja zauzima

zanemarljivo male površine. Najveći deo zemljišta pripada kategoriji obradivih površina, uz potrebu sprovođenja odgovarajućih hidrotehničkih i agrotehničkih mera.

Tereni sa najpovoljnijim prirodnim uslovima obuhvataju zemljišta I i II bonitetne klase, sa uglom nagiba do 3%, bez pojave erozije i klizišta, bez mogućnosti plavljenja. U opštini Obrenovac zemljišta najpovoljnija za poljoprivredu prostiru se u severnom delu opštine, na rečnim terasama reka Save i Kolubare i manjim delom reke Tamnave. Najpovoljniji tereni su u atarima sela: Krtinska, Brgulice, Ratari, Urovci, Zvečka, Zabrežje, Poljane i Konatice, a delimično se prostiru na severo-istoku atara sela Skela, na severozapadu atara sela Ušće, jugoistoku Drena, na jugu Grabovca, na severozapadu Piromana i Bariča i u centralnom delu atara sela Draževac. Na ovim prostorima postoje uslovi za gajenje žitarica, krmnog bilja i drugih kultura.

Tereni sa povoljnim prirodnim uslovima se prostiru na zemljištima III bonitetne klase, sa uglom nagiba od 3-8%, sa slabom erozijom, retkim poplavama površinskim i podzemnim vodama i istočnih ekspozicija. Najzastupljeniji su u centralnom delu opštine Obrenovac, u atarima sela Veliko Polje, Stubline, Trstenica, Piroman i Barič. Povoljni tereni za poljoprivrednu proizvodnju prostiru se na manjim površinama i u ostalim atarima sela na teritoriji opštine Obrenovac. Glavna ograničenja u korišćenju su slabiji kvalitet zemljišta, periodično plavljenje površinskim i podzemnim vodama pa se njihov kvalitet može poboljšati primenom određene vrste đubriva, izborom adekvatnih poljoprivrednih kultura prilagođenih ovim tipovima zemljištima, proširenjem odvodne kanalske mreže, kao i određeni način obrade radi sprečavanja erozije i procesa kliženja. Ovi tereni su povoljniji za oranice, posebno za gajenje kukuruza, krmnog bilja, za voćarstvo itd.

Tereni sa uslovno povoljnim prirodnim uslovima nalaze se na zemljištu IV bonitetne klase, sa uglom nagiba od 8-20%, sa srednje jakom erozijom, na pasivnim i aktivnim klizištima, podložni čestim poplavama površinskih i podzemnih voda i zapadnih ekspozicija. Uslovno povoljni tereni se prostiru u zapadnom i severnoistočnom delu teritorije opštine Obrenovac, i to u atarima sela Mala Moštanica, Barič, Mislođin, Jasenak, Boljevac, Vukićevica, Ljubinić, Ušće, Skela, Orašac, Dren, Trstenica i Stubline. Ovi tereni zahtevaju velika ulaganja, ali prema konfiguraciji terena i pedološkom pokrivaču najpovoljniji su za voćnjake i livade.

Tereni sa nepovoljnim prirodnim uslovima su zemljišta od V-VIII bonitetne klase, sa uglom nagiba iznad 20%, sa jakom i ekscesivnom erozijom, na aktivnim klizištima i hladnih (N, NW, NE) ekspozicija. Sporadično su zastupljeni u zapadnom delu teritorije opštine i ograničavajući faktor je loš pedološki supstrat. Ove teritorije je najbolje pošumiti.

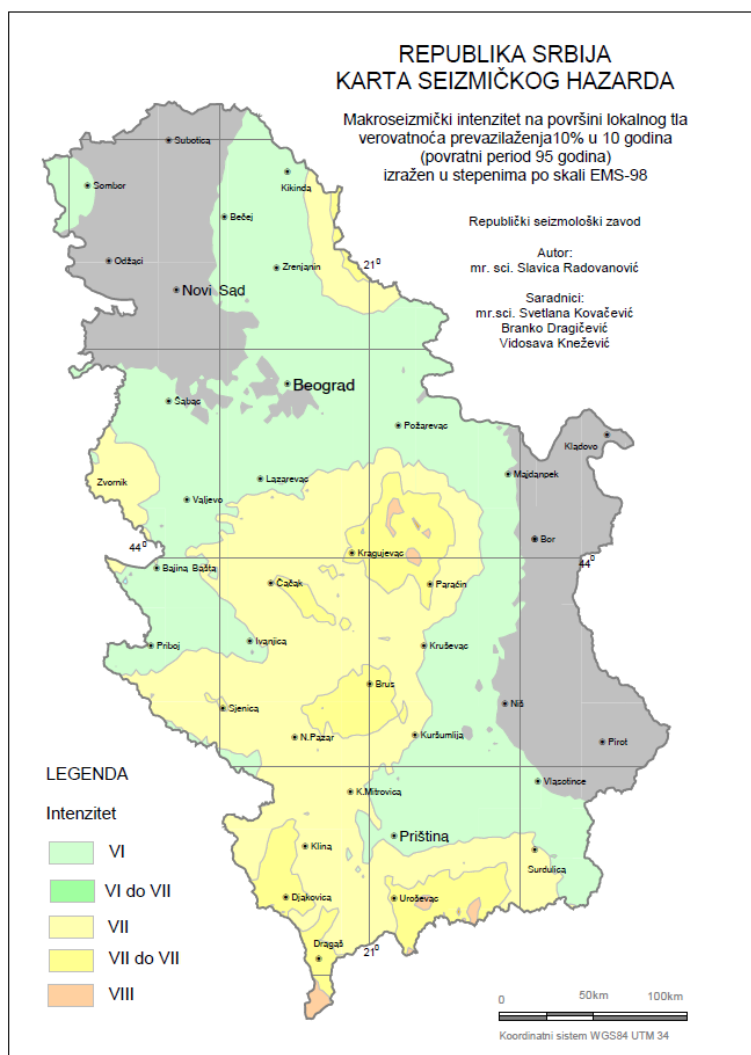
Poljoprivredno zemljište zauzima najveći deo teritorije opštine Obrenovac, što opravdava činjenicu da se privreda opštine dugo zasnivala na tradicionalnoj poljoprivredi.

Na području opštine Obrenovac ukupna površina poljoprivrednog zemljišta iznosi 30.315 ha, što je 14% od ukupnog poljoprivrednog zemljišta Beograda. Od toga pod obradivim površinama je 28.869 ha, pod pašnjacima 1.214 ha i 232 ha pod trsticima i barama. Obradive površine, prema vrsti useva, zastupljene su na sledeći način:

- Oranice i bašte 26.828 ha, od čega
 - žitarice 17.229 ha
 - industrijsko bilje 1.301 ha
 - povrtno bilje 2.370 ha
 - stočno – krmno bilje 5.406 ha
 - rasadnici 38 ha
 - ugari, neobrađene oranice i bašte 484 ha
- Voćnjaci 1.235 ha
- Vinogradi 27 ha
- Livade 779 ha.

2.9. Seizmološke karakteristike terena

Lokacija TENT A se ne nalazi u seizmički aktivnoj zoni. Na osnovu Karte seizmičkog hazarda Srbije (Republički seizmološki zavod, karta Srbije za povratni period od 95 godina), lokacija TENT A se nalazi u zoni sa potresima jačine VIo na skali EMS-98 (Evropska makroseizmička skala), što je prikazano na Slici 2.9-1.



Slika 2.9-1: Seizmološka karta Srbije
(Regionalna karta Zajednice za seizmologiju SFRJ, Beograd, 1987.)

Južno od lokacije, na oko 15-20 km nalazi se rased, koji se dalje na istoku produžava i ide kroz Kolubarski basen dolinom reke Turije do Arandjelovca. U Kolubarskom basenu ovaj rased je poznat kao rased Turija. Između Drine i Kolubare pretpostavljen rased je neaktivan i ne predstavlja izvor potresa u ovoj zoni.

2.10 Klimatske karakteristike terena

Klimatske karakteristike posmatranog područja odgovaraju kontinentalnom tipu klime (hladne zime, topla leta), sa приметnim uticajem visinske klime planinskog zaleđa Šumadije. Preovladavajući vetrovi na ovom području su jugoistočni i severozapadni vetar.

Temperaturni režim područja pokazuje sve karakteristike kontinentalne klime. Na osnovu tridesetogodišnjeg perioda osmatranja na meteorološkoj stanici Surčin (1979-2008.), koja se smatra reprezentativnom za lokaciju TENT A, utvrđeno je da je srednja godišnja temperatura vazduha 11,8°C. Najhladniji mesec u godini je januar sa srednjom mesečnom temperaturom od 0,6°C. Ekstremni minimum je zabeležen u januaru (-26,0°C). Najtopliji meseci u godini su jul i avgust sa srednjom mesečnom temperaturom od 22,0°C. Ekstremna maksimalna temperatura vazduha je zabeležena u julu mesecu i iznosi 43,2°C. Temperature ispod nule se javljaju od oktobra do aprila.

Promene temperature u toku godine prikazane su u Tabeli 2.10-1.

Tabela 2.10-1: Temperaturne promene u toku godine na MS Surčin (period 1979-2008.)

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	Apr.	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Prosečna godišnja temperatura
Tsr, °C	0.6	2.4	7.2	11.9	17.2	20.3	22	22	17.8	12.9	6.5	2	11.9
Tsr. max., °C	3.9	6.6	12.3	17.4	22.9	26	28.1	28.2	23.7	18.3	10.5	5.2	16.9
Tsr.min, °C	-2.8	-1.8	2.1	6.5	11.5	14.6	15.9	15.8	11.9	7.6	2.4	-1.2	6.9
Tmax, °C	20.7	23.7	28	31.4	34.5	37.6	43.2	40.3	37.6	30.6	28	21	31
Tmin, °C	-26	-20.7	-16.1	-6	0.6	5	6	5.9	4	-6.4	-9.6	-18.8	6.9

Prosečna godišnja količina padavina za MS Surčin je 648,0 mm. Najviše padavina se javlja u junu, 93,2 mm, a najmanje u februaru, 30,4 mm. Ekstremne dnevne količine padavina su zabeležene u avgustu, 168,4 mm, i julu 96,1 mm. Najniže ekstremne dnevne količine padavina su zabeležene u februaru, 27,0 mm i januaru, 31,9 mm. Raspored padavina po godišnjim dobima pokazuje da u proleće ima manje padavina nego u jesen. Nedostatak vlage evidentan je tokom cele godine.

Podaci o prosečnim količinama padavina u toku godine prikazani su u Tabeli 2.10-2.

Tabela 2.10-2: Prosečne količine padavina u toku godine (period 1979-2008.) na MS Surčin

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	God.
P sr. mesečne	40.3	30.4	44.7	56.1	56.4	93.2	58.0	65.4	52.5	48.0	54.1	48.8	648.0
P ekstr. dnevne	31.9	27.0	47.0	52.9	53.9	70.7	96.1	168.4	53.0	48.6	55.6	33.3	

Relativna vlažnost vazduha je tokom cele godine prilično visoka, naročito u zimskom periodu. Srednja godišnja vrednost relativne vlažnosti vazduha iznosi 76%. Najniže srednje vrednosti relativne vlažnosti vazduha karakteristične su za letnje mesece jul i avgust (69%)

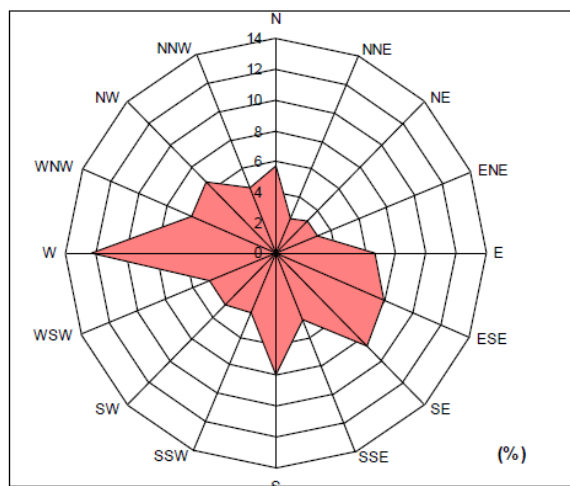
(kad su temperature vazduha i najviše), dok su najviše vrednosti u januaru i decembru (87%).

Podaci o prosečnim vrednostima vlažnosti vazduha u toku godine prikazani su u Tabeli 2.10-3.

Tabela 2.10-3: Prosečne vrednosti vlažnosti vazduha u toku godine (period 1979-2008.) na MS Surčin

Mesec	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avg.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	God.
r sr	87	81	74	71	70	71	69	69	74	77	84	87	76

Područje TENT A se nalazi u zoni dva preovlađujuća vetra tokom cele godine: zapadnog i jugoistočnog – košave (Slika 2.3-5). Prema obrađenim podacima za period od 1979-2008. godine, najučestaliji su vetrovi koji duvaju iz pravca zapada (W), 12,3%, jugoistoka (SE), 8,6%, juga 7,9% i istok-jugoistoka (ESE), 7,8%. Iz pravca jugoistoka (SE) i istok-jugoistoka (ESE) dolaze najjači vetrovi čije brzine prelaze 10 m/s. Učestalost tišine (dana bez vetra) na ovoj lokaciji iznosi 6,8%.



Slika 2.10-1: Srednja godišnja raspodela učestalosti pojave vetra na MS Surčin u periodu 1969-2008. godine

2.11 Izvorišta vodosnabdevanja

Vodovod Obrenovca se sastoji od izvorišta na lokaciji "Vić Bare" kod Zabrežja, postrojenja za prečišćavanje vode (PPV), prenosnog i distributivnog sistema. Sadašnji kapacitet izvorišta i PPV je 380 l/s, od čega se u sistem upućuje 345 l/s. Vodovod se postepeno širi prema okolnim selima, poprimajući karakter regionalnog sistema, tako da pored Obrenovca sada pokriva širi prostor u zoni Zabrežje, M. Moštanica, Jasenak, Mislođin, Grabovac, Ušće, Skela, Krtinska. Opslužuje oko 58.000 korisnika. Vodovodni sistem je dosta razućen, zbog povezivanja sela, sa visokom potrošnjom vode i dosta velikim gubicima u mreži. Izvorište je na desnoj obali Save u meandru Vić Bare.

Problem izvorišta je opadanje kapaciteta bunara. Bunari brzo stare što zahteva stalnu regeneraciju bunara. Izvorište „Vić Bare“ je osnovno izvorište Obrenovca i u budućnosti, ali se postavlja uslov njegove strože sanitarne zaštite primenom važećeg „Rešenja“ i „Pravilnika“.

Pored Obrenovca mreža se grana u pet pravca: Barič – M. Moštanica, Mislođin – Jasenik, Urovci – Krtinska, Grabovac i Ratari – Ušće. Ima tri rezervoara prve zone i dva treće zone kao i 11 crpnih stanica.

Obrenovački vodovod će se i u budućnosti oslanjati na izvorište "Vić Bara" kod Zabrežja, koje može da obezbedi u prirodnom režimu eksploatacije oko 500 l/s, a sa primenom metode veštačke infiltracije i do oko 750 l/s. Postrojenje za prečišćavanje je locirano u blizini izvorišta, kapaciteta 2x230 l/s, sa rezervoarima čiste vode od oko 4.880 m³ i dve crpne stanice za potiskivanje u mrežu. Prenosni i distributivni sistem čine oko 500 km primarne i sekundarne mreže. U selima ove opštine na vodovode je priključeno oko 66% domaćinstava.

Za Obrenovački vodovod, u budućnosti, kao potencijalno izvorište treba zaštititi i lokaciju „Zabreške livade“. Takođe, kao razvojni prioriteti predviđaju se: revitalizacija i zaštita izvorišta "Vić Bara", otklanjanje uskih grla u prenosnom sistemu, stvaranjem prstena magistralnih cevovoda i obezbeđivanjem rezervoarskih prostora koji nisu u funkciji „Grabovac“, „Jasenik“ i vodotoranj „Ratari“, revitalizacija PPV, revitalizacija mreže, zamena AB cevi i svođenje gubitaka u vodovodnoj mreži na manje od 20%, povezivanje ugroženih naselja (Poljane, Baljevac, Konatice, Draževac, Stubline, Piroman, Trstenica, Brović) sa Obrenovačkom mrežom kao i širenje vodovodnog sistema prema naseljima koja su ugrožena.

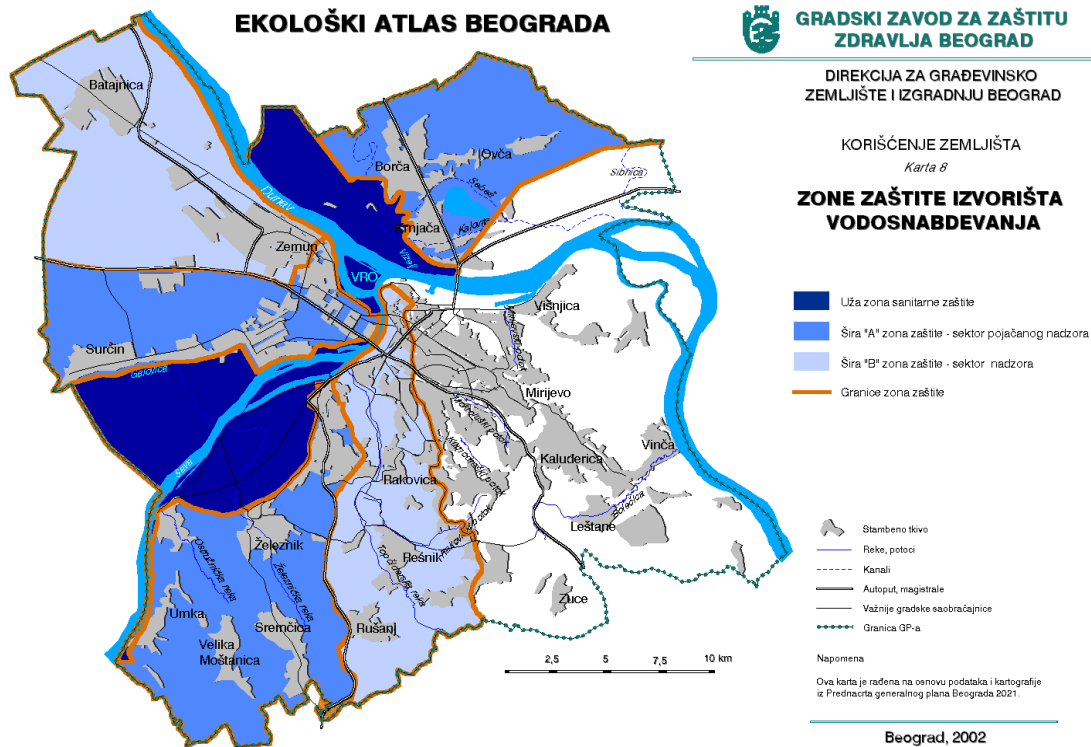
Kao potencijalno izvorište treba zaštititi i lokaciju "Zabreške livade" prema ušću Kolubare formiranjem sanitarno – zaštitne zone oko bunara u Bariču, što podrazumeva poštovanje higijensko-tehničkih mera (zabrana izgradnje svih objekata i aktivnosti koje nisu u funkciji izvorišta i dr.).

Zemljište i vodene površine u području zaštite izvorišta vodosnabdevanja, u skladu sa članovima 72,73 i 76,77 Zakona o vodama (Sl. glasnik Republike Srbije, br. 30/2010), moraju biti zaštićeni od namernog ili slučajnog zagađivanja i drugih uticaja koji mogu nepovoljno delovati na izdašnost izvorišta i zdravstvenu ispravnost vode.

Pravilnikom o načinu određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja (Sl. glasnik RS, br. 92/2008) bliže se propisuje način određivanja i održavanja zona sanitarne zaštite područja na kom se nalazi izvorište koje se po količini i kvalitetu može koristiti za javno snabdevanje vodom za piće.

Beogradsko izvorište zahvata levu i desnu obalu Save. Na levoj obali od Skele, a na desnoj obali od ostružničkog mosta do ušća Save u Dunav, nalaze se bunari sa horizontalnim drenovima, a uzvodno od Ade Ciganlije nalazi se vodozahvat postrojenja za prečišćavanje rečne vode Makiš, koji su udaljeni 15-20 km od lokacije termoelektrane.

U cilju obezbeđenja naselja higijenski i bakteriološki ispravnom vodom za piće određene su zone i pojasevi sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste u ove svrhe (Rešenje o određivanju zona i pojaseva sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste za snabdevanje vodom za piće na području grada Beograda, Sl. list grada Beograda, br.22/84). Zaštićenom zonom podzemnih voda obuhvaćene su leva i desna obala reke Save, deo od ušća Save u Dunav, sa Velikim ratnim ostrvom, preko Ade Međice, Ade Ciganlije, Savskog jezera, Makiša i Bežanije, pa sve do Kupinskog kuta, odnosno Orlače. Zaštitne zone površinskih voda koje se odnose na izvorišta vodosnabdevanja obuhvataju reku Savu, kao što je prikazano na Slici 2.11-1.



Slika 2.11-1: Zone zaštite izvorišta vodosnabdevanja

2.12 Prirodna dobra, flora i fauna

Flora i vegetacija

Kao odraz mezo i mikro klime i proučenih tipova zemljišta, na području Zabrana su ustanovljeni sledeći tipovi šuma: šuma bele vrbe, poljskog jasena, lužnjaka i jasena, lužnjaka i jasena sa belom topolom, lužnjaka i jasena sa klenom i žešljom, lužnjaka, graba i jasena sa cerom.

Usled snažnog antropogenog uticaja, pre svega krčenjem šuma u prošlosti, prvobitne higrofilne šume zamenili su agroekosistemi sa dominantnom pozicijom žitarica i lucerke. Najveći deo šireg i užeg istraživanog područja pretvoren je u obradivo zemljište i okućnice. Najznačajniji šumski fragmenti predstavljaju šume hrasta i bagrema (Gibavac, Cerova greda i Crni lug). Duž okolnih kanala nalaze se karakteristične galerijske šume vrbe i bele topole.

Uočljivo je potiskivanje preostalih prirodnih derivata šuma hrasta, sa bagremom, naročito duž ivica šume, a takođe značajan je udeo bagrema i u galerijskim šumama duž reke. Pojedinačno se javljaju stabla i žbunovi kao što su: jablan brest, zova, pavit, kupina, divlja ruža, lipa i javor.

Najznačajniju šumsku zajednicu na posmatranom području predstavlja šuma Obrenovačkog Zabrana, koja ima status prirodnog dobra.

Sadašnje šume Zabrana se karakterišu veoma izmenjenim primarnim sastavom. Dosadašnje česte seče su dovele do neželjenog širenja poljskog jasena, a smanjivanja učešća hrasta lužnjaka. Pored smanjenog učešća hrasta lužnjaka, u šumama Zabrana je smanjeno i učešće bele i sive topole, kao izuzetno značajnog „graditelja“ autentičnog pejzaža nizijskih šuma. U ove šume unete su i neke vrste koje menjaju autentičan izgled nizijskih šuma

Posavine, kao što su američki jasen i euroameričke topole, a obilno je i njihovo podmlađivanje, što predstavlja ozbiljnu pretnju degradaciji i obezvređivanju prostora.

Zajednice žbunja su dobro zastupljene kao posledica seče. Karakteriše ih prisustvo podmlatka jasena i brestova, kao i veći broj žbunova: krkovina (*Frangula alnus*), crvena udika (*Viburnum opulus*), svib (*Cornus sanguinea*), glog (*Crataegus crus-galli*), krilata kurika (*Evonymus europaeus*), klen (*Acer campestre*), žešlja (*Acer tataricum*), i sekundarno dosta proširene alohtone invazivne vrste bagrenac (*Amorpha fruticosa*) i američki javor (*Acer negundo*). Od alohtone flore drveća treba pomenuti i plantažno unešeni američki jasen (*Fraxinus viridis*) i evroameričku topolu (*Populus euroamericana*).

Prizemni sprat flore lužnjakovo-jasenovih šuma je dobro razvijen. Zabeleženo je prisustvo velikog broja vrsta tipičnih za ovaj tip šuma.

U prirodnom rezervatu Obedska Bara je zabeleženo oko pet stotina vrsta biljaka među kojima i beli lokvanj (*Nymphaea alba*) i žuti lokvanj (*Nuphar luteum*). Vrste gljiva su brojne (oko stotinu osamdeset) među kojima i vrganj (*Boletus edulus*) i lisičarka (*Cantharellus cibarius*).

Fauna

Fauna u neposrednoj blizini lokacije termoelektrane je relativno siromašna, što je posledica izvršenog antropogenog uticaja na staništa. Ipak, kako se u široj zoni lokacije nalaze sezonski plavljena područja reke Save sa močvarama, barama, vlažnim livadama i mrtvajama, u širem okruženju TENT A biljni i životinjski svet je značajno raznovrsniji.

Fauna riba

U kanalima na području Obrenovačkog Zabrana mogu se očekivati pretežno alohtone, invazivne vrste, kao što su srebrni karaš (*Carassius gibelio*), bradavičarka (*Pseudorasbora parva*), američki somić (*Ictalurus nebulosus*) i sunčanica (*Lepomis gibbosus*).

Na području Obedske bare zabeleženo je šesnaest vrsta riba od kojih su neke: crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), kesega (*Abramis ballerus*), šaran (*Cyprinus carpio*), linjak (*Tinca tinca*), crnooka deverika (*Abramis sapa*), gavčica (*Rhodeus sericeus*), karaš (*Carassius carassius*), čikov (*Misgurnus fossilis*), štuka (*Esox lucius*) i som (*Silurus glanis*).

Fauna vodozemaca i gmizavaca

Na prostoru Obrenovačkog Zabrana zabeleženo je više vrsta vodozemaca i gmizavaca. Najbrojniji predstavnici su iz familije Lacertidae, zidni gušter (*Podarcis muralis*) i zelembać (*Lacerta viridis*). Manje adaptibilna vrsta slepić (*Anguis fragilis*), sreće se na nešto manje narušenim staništima, uglavnom pored reke. Belouška (*Natrix natrix*) naseljava skoro čitav prostor Zabrana kao i obalu reke. Kao izuzetno vagilna vrsta dobro podnosi pritisak čoveka na staništa. Ova vrsta uglavnom prati i rasprostranjenje i prisutnost vrsta familije (*Ranidae*) kompleksa zelenih žaba kao i vrste mrkih žaba. U neposrednoj okolini na uzvodnom delu konstatovano je prisustvo vrste *Rana synklepton esculenta* kao i livadske žabe (*Rana dalmatina*) na celom istraživanom prostoru. Na delu koji je većim delom godine pod vodom konstatovana je i vrsta obični mrmoljak (*Triturus vulgaris*).

U ribnjaku Živača i okolnim tipično ravničarskim kanalima pogoduje brojnosti zelenih žaba (*Rana esculenta*, *Rana ridibunda*). Takođe, zabarena staništa naseljava crvenotrbi mukač (*Bombina bombina*) i dve vrste mrmoljaka – mali mrmoljak (*Triturus vulgaris*) i podunavski mrmoljak (*Triturus dobrogicus*). Na žbunastoj vegetaciji pored vode česte su zelene

kreketuše (*Xyla arborea*). Konstatovano je i prisustvo dve vrste krastača – zelene krastače (*Bufo viridis*) i obične krastače (*Bufo bufo*).

Relativno su česte vrste koje su dobro adaptirane na antropogena staništa kao što su zmije: stepski smuk (*Coluber caspius*), stepski drvolaz (*Elaphe longissima*). Vodene zmije, belouška (*Natrix natrix*) i ribarica (*Natrix tessellata*) su veoma česte u ciljnom području. Ovo se posebno odnosi na beloušku koja je dobro adaptirana na antropogena staništa i može se naći i dalje od rečnih vodenih staništa.

Najčešće vrste zmija su: vodene zmije *Natrix natrix* (belouška) i *Natrix tessellata* (ribarica). Takođe na okolnim livadama i poljima se sreću vrste *Elaphe longissima* (stepski drvolaz) i *Coronella austriaca* (smukulja). U ribnjaku i okolnim barama živi *Emys orbicularis* (barska kornjača). Registrovane su i sledeće vrste guštera: *Podarcis muralis* (zidni gušter), *Lacerta viridis* (zelembać) i *Anguinus fragilis* (slepić).

Fauna ptica

Sa aspekta ornitofaune, samo područje šume Zabran za sada nema posebnih vrednosti koje bi ga isticale u odnosu na okolna područja. Kao što je rečeno, radi se o šumi u kojoj je veliki uticaj čoveka (rekreacija, šumarstvo, izgradnja) pa je i fauna ptica prilično redukovana i homogenizovana usled ovih pritisaka. Na ovom prostoru su prisutne vrste koje su i inače karakteristične za park šume u okolini. Neke od najkarakterističnijih vrsta su:

- mišar - *Buteo buteo*
- jastreb - *Accipiter gentilis*
- šumska sova - *Strix aluco*
- mala ušara - *Asio otus*
- zelena žuna - *Picus viridis*
- veliki detlić - *Dendrocopos major*
- carić - *Troglodytes troglodytes*
- crvendać - *Erithacus rubecula*
- mali slavuj - *Luscinia megarhynchos*
- kos - *Turdus merula*
- crnoglava grmuša - *Sylvia atricapilla*
- obični zviždak - *Phylloscopus collybita*
- velika senica - *Parus major*
- siva senica - *Parus palustris*
- plava senica - *Parus caeruleus*
- brgljez - *Sitta europaea*
- dugokljuni puzić - *Certhia brachydactyla*
- zeba - *Fringilla coelebs*

Zabarena područja oko ribnjaka Živača, kao i okolni šumski fragmenti pružaju utočište i dobre uslove za gnežđenje većeg broja vrsta ptica. Posebno treba istaći da uže područje Živače predstavlja mesto za gnežđenje vrsta *Haliaetus albacilla* (belorepan), *Aquila clanga* (orao kliktaš), *Milvus migrans* (crna lunja), *Ciconia nigra* (crna roda), koje su relativno retke i u evropskim okvirima. Takođe u užem području se mogu sresti i sledeće vrste: *Aythya ferina* (riđoglava patka), *Ardea cinerea* (siva čaplja), *Nycticorax nycticorax* (gak), *Cuculus canorus* (kukavica), *Otus scops* (ćuk), *Oriolus oriolus* (vuga), *Passer domesticus* (vrabac), *Pica pica* (svraka), *Phasianus colchicus* (fazan), *Circus cyaneus* (eja močvarica), *Larus ridibundus* (rečni galeb), *Fulica atra* (liska), *Aythya spp.* (patke). Obični kormoran je česta vrsta na ribnjaku, gde se hrani ribljom mlađi. Nekoliko vrsta pataka tokom seobe iz istočne Evrope i Rusije, nalazi privremeno utočište u okolini ribnjaka Živača. Sa lovnog aspekta značajne su patke i fazani.

Fauna insekata

Do sada je malo podataka objavljeno o entomofauni šume Zabran i njenog okruženja. Prema dostupnim podacima utvrđeno je prisustvo ukupno 85 vrsta insekata.

Brojnu insekatsku faunu Obedske bare čine i jelenak (*Lucanus cervus*), velika hrastova strižibuba (*Cerambyx cerdo*), kao i trčuljak (*Carabus gigas*).

Fauna sisara

Faunu sisara u najvećoj meri čine tzv. „sitni sisari“, odnosno vrste iz redova bubojeda (*Insectivora* – *Erinaceomorpha* i *Soricomorpha*) – 6 vrsta, glodara (*Rodentia*) – 16 vrsta i slepih miševa (*Chiroptera*) – 20 vrsta. Vrste iz ovih grupa skoro uvek i predstavljaju najbrojniju komponentu sisarske faune bilo kog geografskog prostora ili tipa staništa.

Na području Zabrana, koji predstavlja svojevrsnu šumsku „oazu“, okruženu u najvećoj meri agroekosistemima i naseljima, primetno je i očekivano odsustvo nekih vrsta krupnih sisara, karakterističnih za ekosisteme evropskih, pretežno listopadnih šuma poplavnog tipa, kakve su u najvećoj meri i zastupljene na posmatranom području (evropski jelen (*Cervus elaphus*), divlja svinja (*Sus scrofa*), vuk (*Canis lupus*)).

Zabran i okolinu nastanjuju uglavnom vrste izražene ekološke plastičnosti i više-manje uobičajene za šumska i polu-šumska, ekotonska, granična i poluautonoma staništa kakva preovlađuju na posmatranom lokalitetu. To su prvenstveno glodari, slepi miševi, bubojedi i zveri manjih i srednjih telesnih dimenzija.

Priobalje Save, duž koga se javljaju plantažne šume topole, kao i područje ušća Kolubare, karakteriše relativno specifična fauna sisara kojoj pečat daju vrste koje su u većoj ili manjoj meri vezane za kopnena vodena staništa (močvarna rovčica (*Neomys anomalus*), vidra (*Lutra lutra*), vodena voluharica (*Arvicola amphibius*) i alohtona vrsta ondatra (*Ondatra zibethica*)). Neke od njih (močvarna rovčica, vodena voluharica i ondatra prvenstveno) mogle bi da nastanjuju i obale kanala i veće bare unutar samog Zabrana.

Vrste koje se mogu okarakterisati kao primarno šumske, te se stoga njihovi nalazi mogu očekivati unutar hrastovih šuma u samom Zabranu su, pre svega, jež (*Erinaceus roumanicus*), šumska rovčica (*Sorex araneus*), močvarna rovčica (*Neomys anomalus*), obična krtica (*Talpa europaea*), veverica (*Sciurus vulgaris*), riđa voluharica (*Myodes glareolus*), podzemna voluharica (*Microtus subterraneus*), žutogrli miš (*Apodemus flavicollis*), prugasti miš (*Apodemus agrarius*), patuljasti miš (*Micromys minutus*), sivi puh (*Glis glis*), puh lešnikar (*Muscardinus avellanarius*), šakal (*Canis aureus*), lisica (*Vulpes vulpes*), mrki tvor (*Mustela putorius*), kuna belica (*Martes foina*), jazavac (*Meles meles*), divlja mačka (*Felis silvestris*), srna (*Capreolus capreolus*).

Na staništima sa poluotvorenim i otvorenim vegetacijskim sklopom, ivičnim i graničnim staništima na prelazu šume u agroekosisteme i drugim ekotonskim staništima, kao karakteristične vrste se javljaju jež (*Erinaceus roumanicus*), baštenska rovčica (*Crocidura suaveolens*), poljska rovčica (*Crocidura leucodon*), obična krtica (*Talpa europaea*), zec (*Lepus europaeus*), slepo kuće (*Spalax leucodon*), podzemna rovčica (*Microtus subterraneus*), poljska rovčica (*Microtus arvalis*), žutogrli miš (*Apodemus flavicollis*), šumski miš (*Apodemus sylvaticus*), prugasti miš (*Apodemus agrarius*), crni pacov (*Rattus rattus*), šakal (*Canis aureus*), lisica (*Vulpes vulpes*), lasica (*Mustela nivalis*), mrki tvor (*Mustela putorius*), kuna belica (*Martes foina*), jazavac (*Meles meles*), srna (*Capreolus capreolus*).

Kao što se iz priloženog spiska može uočiti, postoje vrste koje nastanjuju skoro sve tipove staništa na prostoru Zabrana i oko njega, u manje ili više brojnim populacijama (jež, krtica, žutogrli miš, kuna belica, mrki tvor, lisica, šakal, srna).

Najveći ekonomski značaj imaju lovne vrste, srna (*Capreolus capreolus*) i zec (*Lepus europaeus*). Populacije obe vrste se nalaze u režimu lovnog gazdovanja, jer se područje Zabrana nalazi u okviru lovišta „Posavina“, Lovačkog udruženja „Obrenovac“ iz Obrenovca. Zec uglavnom nastanjuje otvorena staništa mozaičnog izgleda, te se najviše susreće u okolnim agroekosistemima, dok je srna više vrsta šumskih i ekotonskih staništa, pa područje Zabrana ima izvestan značaj za očuvanje njenih populacija na okolnom prostoru. Trenutna brojnost njihovih populacija pruža dobru osnovu za njihovo trajno očuvanje i zaštitu kao i za njihovo racionalno korišćenje, kroz lovne i druge delatnosti.

Uz ljudska naselja u blizini Zabrana i u njihovoj neposrednoj okolini sreću se i tri izrazito sinantropne vrste glodara (kućni miš – *Mus musculus*, crni pacov – *Rattus rattus* i sivi pacov – *Rattus norvegicus*).

Fauna sisara šireg područja ribnjaka Živača je relativno bogata vrstama. Najviše je zastupljeno pet sisarskih redova: *Insectivora* (bubojedi), *Rodentia* (glodari), *Carnivora* (zveri), *Artiodactyla* (papkari) i *Chiroptera* (slepi miševi). Dominantna je brojnost sitnih glodara i bubojeda koji su dobro adaptirani na kultivisane površine u okruženju. Sa aspekta lovstva posebno značajne vrste su: *Sus scrofa* (divlja svinja), *Capreolus capreolus* (srna), *Vulpes vulpes* (lisica), *Lepus europeus* (zec).

Izuzetno je raznovrsna fauna slepih miševa (*Chiroptera*). U bližoj zoni Zabrana je do sada potvrđeno prisustvo četrnaest vrsta, dok je dodatnih šest registrovano u veoma bliskom okolnom području, pa se realno može pretpostaviti da i one nastanjuju istraživano područje ili u njemu provode deo svog životnog ciklusa. Radi se u najvećoj meri o dendrofilnim vrstama, čija se stalna ili povremena staništa nalaze u šupljim stablima, kao i vrstama sekundarno prilagođenim staništima u ljudskim naseljima i zgradama.

Zaštićena prirodna dobra

Prema Centralnom registru zaštićenih prirodnih dobara, Zavoda za zaštitu prirode Srbije, na prostoru opštine Obrenovac nalaze se sledeća zaštićena prirodna dobra, i to:

1. Grupa stabala hrasta lužnjaka kod Jozića kolibe, stavljeno pod zaštitu Rešenjem Skupštine grada Beograda (br. 501-8/96-XIII-01 od 1.2.1996. godine), kao spomenik prirode, botaničkog karaktera, u kategoriji značajno prirodno dobro. Zaštićeno prirodno dobro čini šest pojedinačnih stabala koja predstavljaju ostatak autohtone zajednice hrasta lužnjaka i jasena, starosti oko 180 godina, na k.p. br. 1571, 1572 i 1573, u KO Veliko Polje. Ukupna površina prirodnog dobra iznosi oko 16,25 ari, a čine je projekcije krošnji. Rešenjem o zaštiti je propisan režim i mere zaštite prirodnog dobra, koje sprovodi Upravljač – Javno preduzeće za zaštitu i unapređenje životne sredine opštine Obrenovac (određen Rešenjem br. 501 – 847/10-S od 1.2.2010. godine).
2. Obrenovački Zabran, predstavlja izolovanu, još uvek relativno očuvanu šumsku oazu. Značaj Zabrana se ogleda i u diverzitetu biljnih i životinjskih vrsta. Znatan broj vrsta se nalazi u različitim kategorijama ugroženosti i režima zaštite i očuvanja. Mnoge biljne i životinjske vrste zaštićene su na osnovu Pravilnika o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva (Sl. glasnik RS, br. 5/10). Među njima su i vrste lovne divljači, srna (*Capreolus capreolus*), zec (*Lepus europaeus*) i fazan (*Phasianus colchicus*), čija se staništa nalaze na celokupnom području opštine. Kako su ove vrste značajne za razvoj lovstva i lovne privrede na teritoriji opštine Obrenovac, potrebno je čuvati njihova staništa.

3. Obrenovačka banja i Barička ada, evidentirana kao vredna prirodna dobra, sa značajnim prirodnim i estetskim vrednostima. Neophodno je očuvati i unaprediti vrednosti ovih prostora kao značajnih za očuvanje i unapređenje kvaliteta životne sredine. Evidentirana prirodna dobra predstavljaju lokalitete koji poseduju značajne prirodne vrednosti, ali nisu detaljno istraženi i za sada ne uživaju status zaštićenog prirodnog dobra. Evidentirane lokacije će se tretirati kao rezervisan prostor, odnosno prostor sa trajnom namenom.
4. Specijalni rezervat prirode Obedska bara, prirodno dobro od izuzetnog značaja, I kategorije zaštite, ne nalazi se na području opštine Obrenovac, ali njen zaštićeni deo koji izlazi na reku Savu u zoni Skela-Ušće (Vukićevica), sa zaštićenim područjem čini jedinstvenu hidrografsku, hidrauličku i ekološku celinu. Obedska bara je međunarodno značajno područje za ptice (IBA Important Bird Areas). Na ovom području evidentirano je oko 180 vrsta ptica, među kojima su mnoge strogo zaštićene vrste, na osnovu Pravilnika o zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva, a u skladu sa Zakonom o zaštiti prirode (Sl. glasnik RS, br. 36/09 i 88/10). Obedska bara je deo ekološke mreže Srbije koja je proglašena Uredbom o ekološkoj mreži (Sl. glasnik RS, br. 102/10). U skladu sa ovom Uredbom na navedenom području je neophodno obezbediti očuvanje povoljnog stanja retkih i ugroženih tipova staništa i vrsta.
5. Zaštićeno područje spomenika prirode „Tri hrasta lužnjaka – Bare“ čine tri stabla hrasta lužnjaka (*Quercus robur* L), koja predstavljaju tipične primerke svoje vrste, zaostale od nekadašnjih široko rasprostranjenih hrastovih šuma. Nalazi se na teritoriji grada Beograda, u gradskoj opštini Barajevo u selu Šiljakovac, na mestu zvanom „Bare“, na nadmorskoj visini od 124 m.

Neadekvatnim sečama, širenjem poljoprivrednih površina i naselja, hrast je nestao sa ovih površina i sada se javlja samo na nekoliko izdvojenih lokaliteta.

Zaštićeno područje spomenika prirode „Tri hrasta lužnjaka – Bare“ stavljeno je pod zaštitu kao spomenik prirode radi očuvanja retkih botaničkih vrednosti i reprezentativnih dendometrijskih karakteristika, zaštite autohtone raznovrsnosti i unapređenja predeonih obeležja u kojima tri hrasta lužnjaka dominiraju svojom veličinom i lepom.

2.13 Pejzaž

Šire područje predmetne lokacije pripada ruralnom tipu predela sa reljefom ravničarskog tipa, karakterističnom za Sremsku Posavinu. S obzirom na reljef, predeo je niskodinamičan. Pejzažnim karakteristikama dominiraju elementi poljoprivrednih površina i vegetacije sa razučeno raspoređenim seoskim kućama. Promene izgleda predela nastupaju periodično, traju više meseci a uslovljene su cvetanjem, podizanjem i sazrevanjem useva i žetvom. Vodno telo, reka Sava, vizuelno dominira i predstavlja osnovnu pejzažnu karakteristiku šireg područja. Izgled predela je niskog kvaliteta i niske osetljivosti.

2.14 Nepokretna kulturna dobra

Utvrđena kulturna dobra na području od interesa su: spomenik kulture Česni dom porodice Mihailović u Obrenovcu, koji je kulturno dobro od velikog značaja, 13 kulturnih dobara u vrsti spomenika kulture i 2 u vrsti arheoloških nalazišta, Tabela 2.14-1.

Tabela 2.14-1: Kulturna dobra na području opštine Obrenovac

Naziv kulturnog dobra	Vrsta kulturnog dobra	Lokacija kulturnog dobra	Godina zaštite
Kulturna dobra od velikog značaja			
Česni dom porodice Mihailović	Spomenik kulture	Obrenovac, Miloša Obrenovića 184	1979.
Kulturna dobra			
Crkva brvnara	Spomenik kulture	Orašac	1965.
Crkva Sv. duha	Spomenik kulture	Obrenovac, Kralja Petra I	1975.
Rodna kuća narodnog heroja V. Aksentijevića	Spomenik kulture	Obrenovac, Miloša Obrenovića 27	1950.
Kuća u selu	Spomenik kulture	Draževac	1949.
Mehana Uzun Mirka Apostolovića	Spomenik kulture	Mislođin	1966.
Spomenik streljanim borcima	Spomenik kulture	Skela	1967.
Stara mehana	Spomenik kulture	Ušće	1968.
Stara osnovna škola	Spomenik kulture	Konatice	1969.
Stara zadružna kuća Rankovića	Spomenik kulture	Draževac	1987.
Crkva Pokrova Presvete Bogorodice	Spomenik kulture	Barič	2005.
Crkva svetog vaznesenja	Spomenik kulture	Dren	2005.
Manastir Grabovac sa crkvom Sv. Nikole	Spomenik kulture	Grabovac	2005.
Ušće reke Vukodraža	Arheološko nalazište	Ušće	1950.
Crkvine – ostaci manastira Sv. Hristofora	Arheološko nalazište	Mislođin	1968.

2.15 Naseljenost i demografske karakteristike

Područje pod uticajem blokova TENT A najvećim delom pokriva područje opštine Obrenovac koja se nalazi u administrativnom području grada Beograda, dok sam grad Obrenovac ima karakter subregionalnog centra (u okviru funkcionalnog područja grada Beograda) sa razvijenom privrednom komponentom u strukturi delatnosti i gravitacionom zonom koja po nekim funkcijama pokriva i delove susednih opština, Slika 2.15-1. Sa prosečnom gustinom naseljenosti od preko 175 st/km² područje opštine spada u najgušće naseljena područja Srbije.



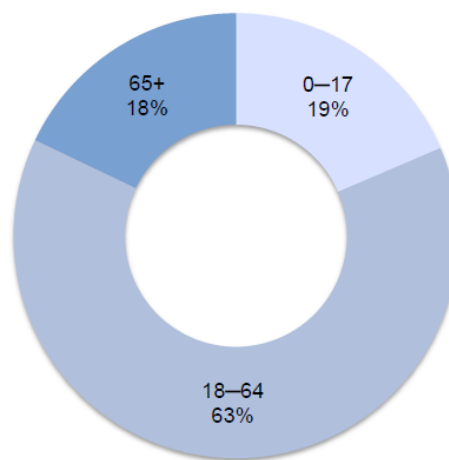
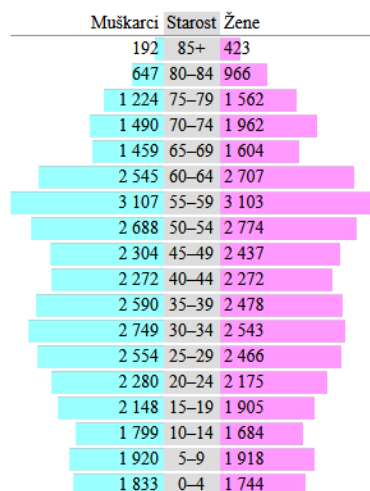
Broj stanovnika po opštinama*:

Stari grad	48.450
Vračar	56.333
Savski Venac	39.122
Rakovica	108.641
Zvezdara	151.808
Voždovac	158.213
Čukarica	181.231
Palilula	173.521
Novi Beograd	214.506
Zemun	168.170
Grocka	83.907
Surčin	43.819
Barajevo	27.110
Sopot	20.367
Mladenovac	53.096
Obrenovac	72.524
Lazarevac	58.622

* popis stanovništva 2011. god.

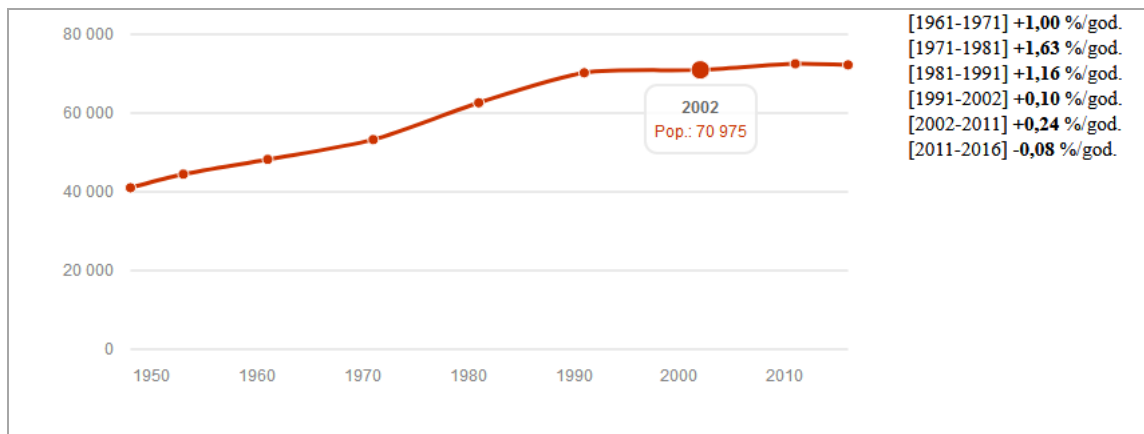
Slika 2.15-1: Opštine na području Beograda

Na području opštine Obrenovac, koja je površine 410 km², nalazi se 29 naselja sa oko 72.520 stanovnika. Raspodela stanovništva po starosnim grupama prikazana je na Slici 2.15-22.



Slika 2.15-2: Raspodela stanovništva po starosnim grupama u opštini Obrenovac

Promena broja stanovnika prikazana je na Slici 2.15-3.



Slika 2.15-3: Promena broja stanovnika na teritoriji opštine Obrenovac

U skladu sa izvršenom rejonizacijom poljoprivrednog zemljišta, Obrenovac se nalazi u periurbanom području grada Beograda sa prioriternim pravcima prostorne orijentacije poljoprivredne proizvodnje ka ratarstvu i voćarstvu, komplementarnih sa govedarstvom i svinjarstvom, sa posebnim usmerenjem užih lokaliteta ka vinogradarstvu. Severni delovi opštine u priobalnom pojasu reke Save predstavljaju sekundarne turističke prostore, reka Sava je definisana kao međunarodni plovni turistički pravac, dok je autoputski koridor E-763 (državni put prvog reda i strateški prioritetni projekat) određen kao međunarodni drumski tranzitni turistički pravac.

Po prostornoj diferencijaciji životne sredine, gradska opština Obrenovac spada u područje zagađene i degradirane životne sredine sa termoelektranama i deponijama pepela kao crnim tačkama (hot spots). Strateški prioritet u oblasti životne sredine do 2014. godine je sanacija industrijskih i energetske lokacije "crnih tačaka", kroz projekte smanjenja zagađenja odsumporavanjem dimnih gasova u TENT A i B i odpepeljavanja TENT A primenom nove tehnologije ugušćenog transporta mešavine pepela, šljake i gipsa.

2.16 Privredni objekti i objekti infrastrukture

Predmetna lokacija se nalazi u ruralnoj zoni, na obali reke Save. Pristup lokaciji obezbeđen je preko magistralnog puta M-19 Beograd – Šabac i lokalnog puta koji povezuje PK „Mladost“ i Obrenovac.

Lokacija termoelektrane privedena je nameni izgradnjom šest blokova ukupne snage 1.650 MW, te je za potrebe rada navedenih blokova izgrađena i kompletna infrastruktura. U tom smislu, u okviru kompleksa TENT A postoji izgrađen vodovod, sistem fekalne i kišne kanalizacije sa sistemom za prečišćavanje otpadnih voda, TT mreža, elektromreža za sopstvene potrebe, kao i sistem grejanja za svoje potrebe.

Postojeće interne saobraćajnice u okviru kompleksa termoelektrane su asfaltirane i dobro razvijene, i omogućavaju nesmetani transport, manipulaciju i prilaz svim objektima u okviru predmetne lokacije.

Na širem području u okolini elektrane prolaze značajni putni pravci: regionalni putni pravac Beograd-Obrenovac-Šabac i Beograd-Obrenovac-Valjevo, železnička pruga normalnog koloseka Budumpešta-Beograd-Bar i vodni putni pravac Savom i Dunavom. Takođe, u okolini elektrane prema Surčinu nalazi se međunarodni aerodrom "Nikola Tesla".

Javne saobraćajnice su magistralni put M-19, Obrenovac-Šabac i lokalni put od PK „Mladost“ do Obrenovca.

Za potrebe snabdevanja ugljem, termoelektrana je povezana industrijskom železničkom prugom TENT A-Stubline sa javnom železničkom mrežom. U okviru kompleksa elektrane realizovana je interna kolosečna mreža sa pratećim sadržajima.

Od industrijskih i drugih objekata u široj okolini elektrane nalaze se: TENT B, REIK Kolubara i industrijski kompleks "Prva Iskra" Barič. TENT B udaljen je 18 km uzvodno od TENT A. Jugoistočno od elektrane, na udaljenosti oko 20 km, nalazi se REIK Kolubara. Nizvodno od elektrane, na udaljenosti od oko 10 km, nalazi se industrijski kompleks "Prva Iskra" Barič.

2.17 Ambijentalni uslovi na lokaciji TENT A usvojeni za projektovanje

Za projektovanje sistema koji su obuhvaćeni projektom korišćeni su podaci o ambijentalnim uslovima na lokaciji TE Nikola Tesla A koji su navedeni u nastavku3.

Tabela 2.17-1: Podaci o ambijentalnim uslovima na lokaciji TE Nikola Tesla A

Podaci o klimatskim karakteristikama:	
<i>Temperature vazduha</i>	
Zima:	
Srednja temperatura	1,7°C
Srednja minimalna temperatura	-1,9°C
Ekstremno minimalna temperatura	-26°C
Leto:	
Srednja temperatura	21,4°C
Srednja maksimalna temperatura	27,4°C
Ekstremna maksimalna temperatura	40°C
<i>Relativna vlažnost vazduha</i>	
Zima:	81-87%
Leto:	69-71%
<i>Padavine</i>	
Srednja godišnja količina padavina	648 mm
<i>Atmosferski pritisak</i>	
Srednja vrednost atmosferskog pritiska	997 mbar
<i>Vetar</i>	
Brzina vetra (prema SRPS EN 1991-1-4 Eurocode 1)	18,8 m/s
Dominantni pravci vetra:	W, SE, ESE, S
<i>Sneg</i>	
Opterećenje od snega: (prema SRPS EN 1991-1-3 Eurocode 1)	1,0 kN/m ²
<i>Seizmičnost</i>	
Maksimalno ubrzanje	ag = 0,1g
Koeficijent seizmičnosti	Ks = 0,025

3 Tendreska dokumentacija za izgradnju postrojenja za ODG za blokove A3-A6 na TENT A, TEPSCO, 2014.

3. OPIS PROJEKTA

3.1 Osnovni tehnički podaci o Termoelektrani Nikola Tesla A

TE Nikola Tesla A je najveća termoelektrana u Srbiji i obuhvata šest blokova (A1-A6), ukupne projektovane snage 1650,5 MW. Elektrana je građena fazno. Prva dva bloka (A1 i A2), pojedinačne snage 210 MW, puštena su u pogon 1970. godine, blok A3 od 305 MW 1976. godine, blok A4 snage 308,5 MW 1978. godine, a u toku 1979. godine pušteni su u pogon blokovi A5 i A6 pojedinačne snage 308,5 MW.

Blokovi su projektovani za rad u baznom delu dijagrama opterećenja EPS-a. Blokovi A1 i A2 u toku grejnog perioda rade u toplifikacionom režimu proizvodeći toplotnu energiju za grejanje Obrenovca, dok su ostali blokovi, za sada, samo kondenzacioni. U dosadašnjem periodu, angažovanje blokova bilo je uglavnom iznad planskih 6.000 h/god na punoj snazi. Za potrebe predmetnog projekta usvojeno je angažovanje blokova A3-A6 od 8.000 h/god na punoj snazi.

U prethodnom periodu realizovani su programi revitalizacije blokova A3-A6 sa ciljem produženja njihovog radnog veka za narednih 15+ godina, koji su obuhvatili i povećanje snage blokova. Karakteristike blokova posle rekonstrukcije prikazane su u Tabeli 3.1-1.

Tabela 3.1-1: Osnovne karakteristike blokova TENT A

Parametar	Jedinica	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Snaga bloka	MW	225	225	329	335,5	340	347,5
Produkcija kotla	t/h	650	650	920	920	920	974
Količina međupregrejjane pare	t/h	570	570	810	810	810	881
Pritisak pare na izlazu iz kotla	bar	540±5	540±5	543±5	543±5	543±5	543±5
Donja toplotna moć uglja	kJ/kg	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000	7.000
Potrošnja uglja	t/h	315	315	447	454	461	472
Specifična potrošnja uglja	t/MWh	1,66	1,66	1,34	1,43	1,29	1,41

Za potrebe ovog projekta je usvojeno da je nominalna snaga blokova A3-A6 po 350 MW.

Pored mera koje su imale za cilj produženje rada blokova, uz povećanje energetske efikasnosti i pouzdanosti rada, programima revitalizacije obuhvaćene su i mere zaštite životne sredine u skladu sa novom regulativom iz ove oblasti u Srbiji. Ovo je u prvom redu obuhvatilo rekonstrukciju elektrofiltarskih postrojenja, što je realizovano na blokovima A3-A6. Prema projektnim uslovima, koncentracije praškastih materija na ulazu u postrojenje za ODG će biti najviše do 50 mg/m³ (pri referentnim uslovima).

Ostale mere zaštite životne sredine, koje su planirane za blokove TENT A, podrazumevaju:

- Izgradnju postrojenja za ODG na svim blokovima koji će biti u pogonu posle 2023. godine. Postrojenje za ODG na blokovima A3-A6 je predmet ovog projekta.
- Izgradnju postrojenja za tretman otpadnih voda koje nastaju radom svih blokova Elektrane, uključujući i postrojenje za ODG. Postrojenje je izvedeno u celosti i u pogonu je od 2016. godine, osim dela postrojenja koje će tretirati otpadne vode iz postrojenja za ODG.
- Izgradnju sistema za transport i deponovanje pepela i šljake tehnologijom guste hidro-mešavine. Projekat je u fazi izrade tehničke dokumentacije i izbor ponuđača.

Svi navedeni novi sistemi obuhvaćeni su novim Planom generalne regulacije za objekte TE Nikola Tesla A sa pripadajućom deponijom – gradska opština Obrenovac (Sl. list grada Beograda br. 50/2018.). Projekti navedenih sistema su međusobno usklađeni u prostornom i tehnološkom smislu.

TENT A kao osnovno gorivo koristi ugalj tipa lignit, iz kolubarskog basena. U narednom periodu dominantno snabdevanje je sa površinskog kopa Polje E, a delom i sa površinskog kopa Tamnava Zapadno polje. Osnovne karakteristike ugljeva sa ovih kopova su date u Tabeli 3.1-2.

Tabela 3.1-2: Osnovne karakteristike ugljeva za potrebe TENT A

Parametar	Polje E	Tamnava Zapadno polje
Toplotna moć	5.200-14.000 kJ/kg (srednja vrednost 8.370 kJ/kg)	5.600-10.200 kJ/kg (srednja vrednost 7.170 kJ/kg)
Sadržaj vlage	30-55% (srednja vrednost 48,7%)	22-54% (srednja vrednost 45,7%)
Sadržaj pepela	8-19% (srednja vrednost 13,2%)	6-46% (srednja vrednost 19,8%)
Sadržaj ukupnog sumpora	0,38-1,32% (srednja vrednost 0,71%)	0,3-0,8% (srednja vrednost 0,44%)
Sadržaj sagorivog sumpora	0,15-1,23% (srednja vrednost 0,52%)	0,04-0,45% (srednja vrednost 0,19%)

U toku eksploatacije predviđena je homogenizacija uglja po kvalitetu, što će doprineti sužavanju opsega gore navedenih parametara. Postrojenje za ODG je projektovano za procenjene najnepovoljnije uslove sa aspekta očekivanog kvaliteta uglja, što je opisano sledećim projektnim parametrima: toplotna moć 6.500-7.000 kJ/kg i sadržaj sagorivog sumpora 0,9%.

Prevoz uglja od rudnika se vrši sopstvenom železnicom termoelektrane, koja je prilagođena za efikasan utovar, transport i istovar potrebne količine uglja.

Mazut, toplotne moći oko 39.000 kJ/kg, koristi se kao pomoćno gorivo, a doprema se u Elektranu auto ili železničkim cisternama. Godišnje se potroši oko 24.000 t mazuta. Potpala mazuta se vrši gasovitim gorivom (propan-butan).

Kao čvrsti produkti sagorevanja uglja nastaju velike količine pepela i šljake (ukupno 2,5-3 10⁶ t/god), koje se sistemom unutrašnjeg i spoljašnjeg transporta prikupljaju i evakušu na deponiju pepela i šljake, lociranu uz reku Savu, na udaljenosti od oko 700 m od termoelektrane, koju čine tri kasete ukupne aktivne površine 382 ha. Deponovanje pepela novom tehnologijom (guste hidromešavine) će se vršiti na novoj deponiji, pri čemu se Kasete I postojeće deponije može koristiti i za deponovanje gipsa (u slučaju da nova deponija ne bude izgrađena pre postrojenja za ODG). Deo prostora Kasete I postojeće deponije pepela i šljake je definisan kao prostor za deponovanje gipsa iz postrojenja za ODG blokova A3 – A6 u okviru Investiciono-tehničke dokumentacije za izgradnju postrojenja za ODG TENT A (A3-A6)⁴.

⁴ Idejni projekat sa Studijom opravdanosti postojenja za ODG TENT A, blokovi A3-A6

Sveska 1.9: Sistem za spoljni transport i deponovanje suspenzije gipsa i sistem povratne vode sa deponije, Rudarski Institut, Beograd, 2012. godina

Sveska 1.10: Deponija suspenzije gipsa, Rudarski Institut, Beograd, 2012.)

Elektrana se snabdeva vodom iz Save, za potrebe rashladnog sistema ($\sim 1,5 \cdot 10^9 \text{ m}^3/\text{god}$), dok se za tehnološke potrebe koristi bunarska voda u količini od oko $1,4 \cdot 10^6 \text{ m}^3/\text{god}$. Sanitarna voda se dovodi iz obnovačkog vodovoda.

Proizvodnja vode za tehnološke potrebe (demi voda) vrši se u postrojenju za hemijsku pripremu vode koji je zajednički za sve blokove.

Glavni tehnološki sistem svakog bloka čine kotlovsko, turbogeneratorsko postrojenje i postrojenje napojnih pumpi, koji su smešteni u glavnom pogonskom objektu elektrane (GPO).

Kotlovsko postrojenje, pored kotla obuhvata: mlinove i dodavače uglja, rešetke za dogorevanje šljake, odšljakivače, kanale i ventilatore svežeg vazduha i dimnih gasova, zagrejače vazduha, sistem startnog kondenzata, elektrofiltarsko postrojenje, kao i neophodnu prateću opremu i cevovode.

Priprema uglja se obavlja u mlinovima, lociranim na koti $\pm 0,00 \text{ m}$ kotlarnice. Svaki blok ima po šest mlinova (5+1), u kojima se vrši sušenje, usitnjavanje i mlevenje uglja. Ugljeni prah se iz mlinova, strujom dimnih gasova i svežeg vazduha, uvodi preko kanala aerosmeše i gorionika (po 6 na svakom bloku) u ložište kotla, gde sagoreva i preko dimnih gasova predaje toplotu radnom fluidu (demineralizovana voda), koji cirkuliše kroz cevni sistem kotla (ekonomajzer, isparivač i pregrajače). Tom prilikom dolazi do isparavanja vode i pregrevanja nastale pare, koja se dalje usmerava u turbinsko postrojenje.

Dimni gasovi po izlasku iz kotla, prolaze kroz regenerativni zagrejač vazduha i dalje se dimnim kanalima usmeravaju ka elektrofiltarskom postrojenju i dimnjaku, korišćenjem ventilatora dimnih gasova. Za svaki blok su instalirana po dva ventilatora dimnih gasova.

Dimni gasovi blokova A1-A6 se emituju u atmosferu putem dva dimnjaka. Na prvi dimnjak, visine 150 m i prečnika na izlazu 10,4 m, povezani su blokovi A1-A3. Dimnjak je armirano-betonski, sa zajedničkom cevi za ispuštanje dimnih gasova iz sva tri bloka, koja je sa unutrašnje strane obložena kiselo otpornom oblogom. Drugi dimnjak je visine 220 m i sadrži tri posebne dimne cevi prečnika na izlazu 6,3 m, po jednu za svaki od blokova A4-A6. Plašt dimnjaka je armirano-betonski, kao i dimne cevi koje su obložene kiselo otpornom oblogom.

Postrojenje za ODG će, u tehnološkom smislu, biti deo glavnog pogonskog sistema.

3.2 Opis projektovanog postrojenja za ODG

3.2.1 Opis fizičkih karakteristika postrojenja za ODG

Novoprojektovano postrojenje za ODG predstavlja deo elektrane kao celine, tako da se prilikom projektovanja vodilo računa o svim zahtevima koji se odnose na uklapanje novog postrojenja u postojeće sisteme termoelektrane, kako bi se obezbedio nesmetani rad svih blokova u narednom periodu. Izgradnja postrojenja za ODG planirana je u okviru postojećeg prostora kruga elektrane, tako da se neće zahtevati dodatna eksproprijacija zemljišta, raseljavanje stanovništva i razdvajanje postojećeg prostora. Sva potrebna oprema i materijali za njenu izgradnju dopremaće se na unapred definisanom skladišnom prostoru.

Kao sastavni deo osnovnog tehnološkog procesa, i saglasno samom procesu ODG, rad postrojenja će biti usaglašen sa sistemima za tretman otpadnih voda i tehnološkog čvrstog otpada (pepeo i šljaka). Za snabdevanje postrojenja vodom i energijom koristiće se postojeći resursi u okviru elektrane (crpna stanica sirove vode i snabdevanje iz sopstvene potrošnje elektrane).

Osnovni sistemi postrojenja koji su obuhvaćeni projektom su:

- Sistem snabdevanja krečnjakom i priprema suspenzije krečnjaka
- Sistem za apsorpciju
- Sistem za tretman suspenzije gipsa
- Pomoćni sistemi (snabdevanje vodom, električnom energijom, procesnim i regulacionim vazduhom, drenažni sistemi, atmosferska i fekalna kanalizacija, hidrantska mreža).

Sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet projekta postrojenja za ODG koje je predmet ove Studije, već je predmet posebnog projekta.

Granice projekta postrojenja za ODG na koji se odnosi predmetna Studija su navedene u Tabeli 3.2-1.

Tabela 3.2-1: Granice projekta postrojenja za ODG koje je predmet Studije

Deo projekta	Granica projekta
Ulaz u postrojenje za ODG	- na strani dimnog gasa: potis postojećih ventilatora dimnog gasa - na strani snabdevanja krečnjakom: istovarno mesto u TENT A; razmatrati snabdevanje železnicom i kamionima
Izlaz iz postrojenja za ODG	- na strani dimnog gasa: izlaz iz dimnjaka - na strani suspenzije gipsa: izlaz iz rezervoara primarno ugušćene suspenzije gipsa - na strani tretmana gipsa: silos za privremeno skladište gipsa u okviru TENT A - na strani otpadnih voda iz procesa ODG: izlaz iz rezervoara otpadnih voda u okviru postrojenja za ODG
Pomoćni sistemi	- na strani snabdevanja vodom: priključci na mestima koja će biti određena za snabdevanje sirovom procesnom vodom - hidrotehničke instalacije: priključenje na postojeće kanalizacione sisteme TENT A - na strani snabdevanja električnom energijom: iz sopstvene potrošnje elektrane: novi sistem za snabdevanje postrojenja za ODG na viskom naponu (6 kV) i niskonaponska mreža za potrebe postrojenja za ODG - na strani snabdevanja vazduhom: izgradnja novog sistema za instrumentalni i servisni vazduh - na strani sistema upravljanja: na priključku signala neophodnih za nadzor rada postrojenja u termo komandi blokova

Postrojenje za ODG čine dve fizički odvojene i tehnološki nezavisne celine koje će se izvoditi u dve faze, i to :

- I FAZA IZVOĐENJA: Sistem za tretman krečnjaka i gipsa

Objekti koji su predmet izvođenja u prvoj fazi su u funkciji dopreme, skladištenja i pripreme (mlevenja) krečnjaka neophodnog za sam proces odsumporavanja, kao i objekte u funkciji tretmana i privremenog skladištenja produkta procesa odsumporavanja (dobijanje gipsa) namenjenog za dalje plasiranje na tržište.

- II FAZA IZVOĐENJA: Sistem apsorbera

Objekti i postrojenja koji su predmet izvođenja u drugoj fazi su namenjeni samom procesu tretmana dimnih gasova (apsorberi) ili su u funkciji datog procesa ili u funkciji transporta kako samih dimnih gasova, tako i transporta suspenzije krečnjaka i gipsa, kao i svih neophodnih instalacija. U okviru ove faze nalaze se i objekti namenjeni skladištenju hidromešavine gipsa koji nije predviđen za plasiranje na tržište.

Dinamika realizacije projekta data je u Tabeli 3.2-2.

Trodimenzionalni prikaz objekata u okviru postrojenja za ODG za blokove A3-A6 dat je na Slici 3.2-1.

U okviru celina definisanih Planom generalne regulacije, izgradnja postrojenja za ODG planirana je na sledeći način:

1. Sistem za odsumporavanje dimnih gasova (sistem za apsorpciju), u okviru Urbanističke celine 1T (Zona glavnog pogonskog objekta Termoelektrane sa pratećim objektima i sistemima u funkciji proizvodnje električne energije).
Apsorber za tretman dimnih gasova iz blokova A3 i A4 lociran je u neposrednoj blizini dimnjaka blokova A1-A3, dok je apsorber za tretman dimnih gasova blokova A5 i A6 u neposrednoj blizini bloka A6, u pravcu jugozapada.
Izabrani položaj apsorbera, omogućava da se dimni gas iz blokova A3 i A4 može usmeriti ka apsorberu, ili, ako postrojenje ne radi, ka postojećem dimnjaku. Za drugi apsorber takođe postoji mogućnost odvođenja gasova u postojeći dimnjak blokova A4-A6, u slučaju da apsorber ne radi.
Odvođenje dimnog gasa u apsorbere vrši se novim dimnim kanalima pomoću buster ventilatora (za svaki blok po jedan).
Lokacije na kojima je planirana izgradnja apsorbera su prikazane na Slikama 3.2-2 za apsorber blokova A3-A4 i 3.2-3 za apsorber blokova A5-A6.
2. Prijem i skladištenje krečnjaka i priprema krečnjačke suspenzije u okviru Urbanističke celine 1T, na prostoru u južnom delu ove zone, jugozapadno od bloka A6, preko postojeće industrijske pruge.
3. Prostor za sušenje i skladištenje gipsa u okviru Urbanističke celine 1T, na prostoru u južnom delu ove zone, neposredno uz prostor rezervisan za skladištenje krečnjaka i pripremu suspenzije.
Lokacija budućih objekata za krečnjak i gips prikazana je na Slici 3.2-4.
4. U slučaju da se ne obezbedi prodaja gipsa, nusproizvod iz procesa ODG će se deponovati zajedno sa pepelom i šljakom u vidu guste hidromešavine. Deponija nije predmet ovog projekta.

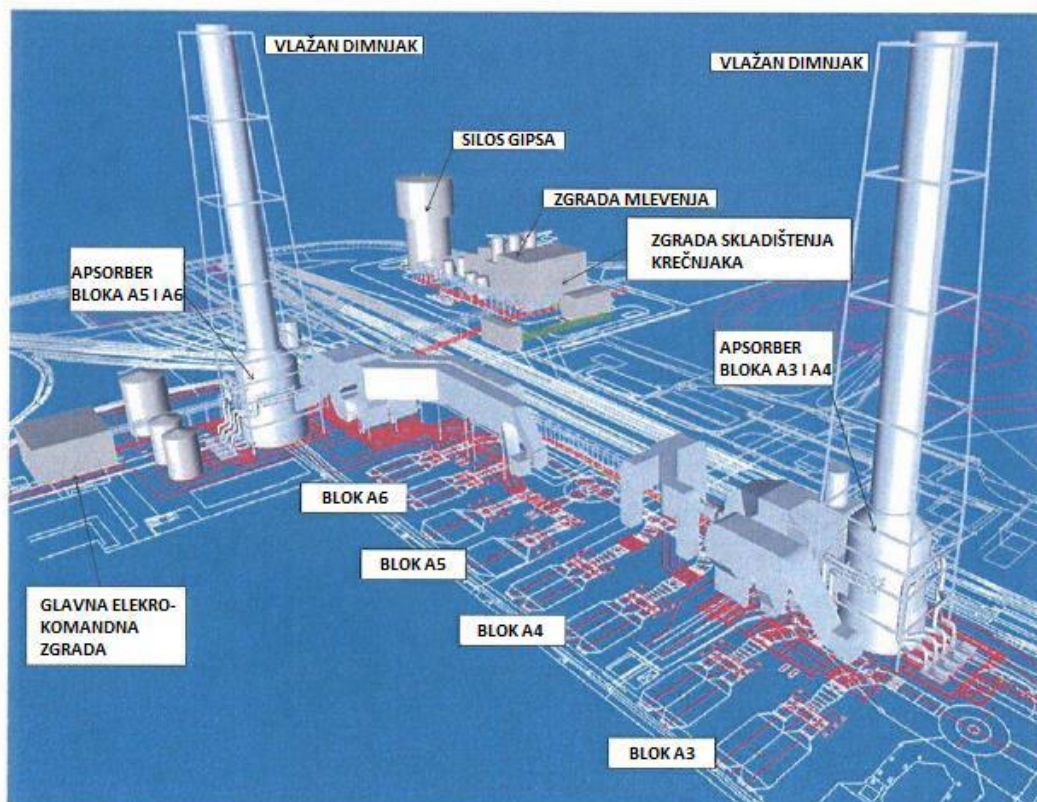
Predmetna izgradnja planirana je na delu katastarske parcele K.P.1934 K.O. Urovci.

Dispozicija objekata postrojenja za ODG u odnosu na postojeće objekte elektrane prikazana je u Prilogu 3 – Situacija objekata postrojenja za ODG blokova A3-A6.

Za projektovano postrojenje za ODG dobijeni su Lokacijski uslovi broj 350-01-00210/2013-05, izdati od strane Ministarstva građevinarstva i urbanizma 02. 8. 2018. godine, Prilog 4. Posebni uslovi koji su pribavljeni za potrebe izdavanja lokacijskih uslova za izgradnju postrojenja za ODG dati su u Prilozima 5-8.

Tabela 3.2-2: Dinamika izgradnje postrojenja za ODG

		2017												2018												2019												2020												2021											
		S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D								
1. Ugovaranje	8. septembar 2017.																																																												
2. Stupanje Ugovora na snagu	22. novembar 2017.																																																												
3. Projektovanje																																																													
4. Bazni projekat																																																													
5. Glavni projekat (GP)																																																													
6. Tehnička kontrola GP																																																													
7. Dozvola za izgradnju																																																													
8. Proizvodnja opreme																																																													
9. Početak izgradnje	20. januar 2019.																																																												
10. Građevinski radovi																																																													
11. Montaža TM opreme																																																													
12. Montaža elektroopreme																																																													
13. Testiranje i puštanje u pogon																																																													



Slika 3.2-1: Trodimenzionalni prikaz postrojenja za ODG za blokove A3-A6 na TENT A



Slika 3.2-2: Lokacija apsorbera blokova A3-A4



Slika 3.2-3: Lokacija apsorbera blokova A5-A6



Slika 3.2-4: Lokacija objekata za krečnjak i gips (zapadno od pruge)

3.2.2 Opis prethodnih radova

Kao što je rečeno u prethodnom poglavlju Studije, izgradnja novog postrojenja za ODG je u celini u okviru kruga TE Nikola Tesla A. Zbog toga je neophodno da se, pre početka izgradnje novih objekata, predviđene lokacije prilagode novoj nameni, što je obuhvaćeno Projektom pripremnih radova⁵, koji je izrađen na nivou Idejnog projekta.

Projektom pripremnih radova predviđeno je izvođenje sledećih radova:

- Mera obezbeđenja kruga gradilišta novog postrojenja
- Geodetske aktivnosti
- Osiguranje granice gradilišta prema okolini
- Obezbeđenje nesmetanog odvijanja saobraćaja
- Priprema placa za izgradnju postrojenja za ODG
- Organizacija gradilišta unutar TE
- Privremene instalacije vodovoda i kanalizacije
- Privremene instalacije struje vezane za izgradnju pripremnih objekata
- Postavljanje toranjskih kranova
- Označavanje površina koje moraju ostati slobodne tokom realizacije projekta ODG
- Različite aktivnosti neophodne za sigurnu realizaciju projekta ODG
- Mera bezbednosti i zdravlja na radu
- Mera zaštite životne sredine.

Jedan od osnovnih zadataka prethodnih radova na izgradnji novog ODG postrojenja je prilagođavanje postojećih objekata (građevinskih u najvećoj meri) novom rešenju. Izmeštanje mašinskih, elektro i ostalih instalacija će biti predmet posebnog projekta izmeštanja postojeće infrastrukture u skladu sa funkcijama koje treba da se ostvare u procesu realizacije projekta odsumporavanja dimnih gasova. Ovi posebni projekti se rade u fazi izrade Projekta za izvođenje i u fazi izrade Studije nisu bili dostupni.

Prethodnim radovima obuhvaćena je i izgradnja privremenih objekata, što obuhvata sledeće:

- Sanitarne prostorije: Na gradilištu se ne predviđa izgradnja sanitarnih prostorija, već će se koristiti za to posebno pripremljeni sanitarni kontejneri. Za svoje potrebe Izvođač će pribaviti potreban broj mobilnih WC-a dimenzija osnove 1,2 x 1,2 m. U zonama S1 (zona krečnjaka i gipsa) i S2 (zona apsorbera) predviđeno je po 5 ovakvih sanitarnih kontejnera.
- Kancelarijski prostor: Kancelarije će biti kontejnerskog tipa. Ovi kontejneri će biti smešteni na za to namenski pripremljenom prostoru koji će biti opremljen odgovarajućim instalacijama (struja, internet konekcija, voda, kanalizacija). Usled ograničenog prostora na gradilištu, predviđeno je postavljanje kontejnera na dva nivoa. Za potrebe kompletnog projekta predviđa se ukupan kancelarijski prostor površine 940 m². Uzimajući u obzir veliku površinu i razuđenost prostora na kome se izvode radovi potrebno je obezbediti da jedan deo ovih kontejnera bude lociran u zonama S1 (zona krečnjaka i gipsa) i S2 (zona apsorbera) i to:
 - U zoni S1 (zona krečnjaka i gipsa) predviđena su 2 kancelarijska kontejnera dimenzija 2,5 x 9,1 m.
 - U zoni S2 (zona apsorbera) predviđena su 4 kancelarijska kontejnera dimenzija 2,5 x 9,1m

⁵ Postrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A, IDP - Idejni Projekat: Projekat pripremnih radova, Delta Inženjering, CPM Consulting, 2018.

- Magacini i svlačionice: Magacini i svlačionice u krugu TE će biti kontejnerskog tipa. Za ove potrebe će se koristiti tzv. brodski kontejneri koji će biti smešteni na za to namenski pripremljenom prostoru. Plato na kom se postavljaju kontejneri je šljunčani, nivelisan je i spreman za postavljanje kontejnera. Postavljanje brodskih kontejnera predviđeno je u zoni S1 (zona krečnjaka i gipsa), ukupne površine 350 m².
- Instalacije vodovoda i kanalizacije: za potrebe perioda izgradnje biće postavljene hidrotehničke instalacije kao što je prikazano na Slikama 3.2-5 i 3.2-6.
- Instalacije struje vezane za izgradnju: Detaljna specifikacija opreme za napajanje i automatiku koja je potrebna za pojedinu mehanizaciju daće se u Projektu za izvođenje, nakon izbora opreme, uzimajući u obzir specifičnosti opreme. Za svaku vrstu mehanizacije predviđeni su posebni ormani za smeštaj opreme.

Lokacije privremenih objekata prikazane su na situacijama koje se odnose na Fazi I i Fazu II, Slike 3.2-7 i 3.2-8, respektivno.

U krugu gradilišta će se koristiti postojeći putevi, kao i privremeni putevi pravljani za potrebe gradilišta. Gradilišni putevi će biti izrađeni od lomljenog kamenog agregata u sloju od 30 cm (frakcije od 0 do 63 mm). Prilikom određivanja površina na terenu prema naznačenom crtežu, potrebno je voditi računa o trasi protivpožarnih puteva koji su vidno obeleženi žutim trakama u krugu elektrane. Nije dozvoljeno blokiranje ovih puteva. Eventualno pomeranje trase mora biti usaglašeno sa zahtevima Investitora.

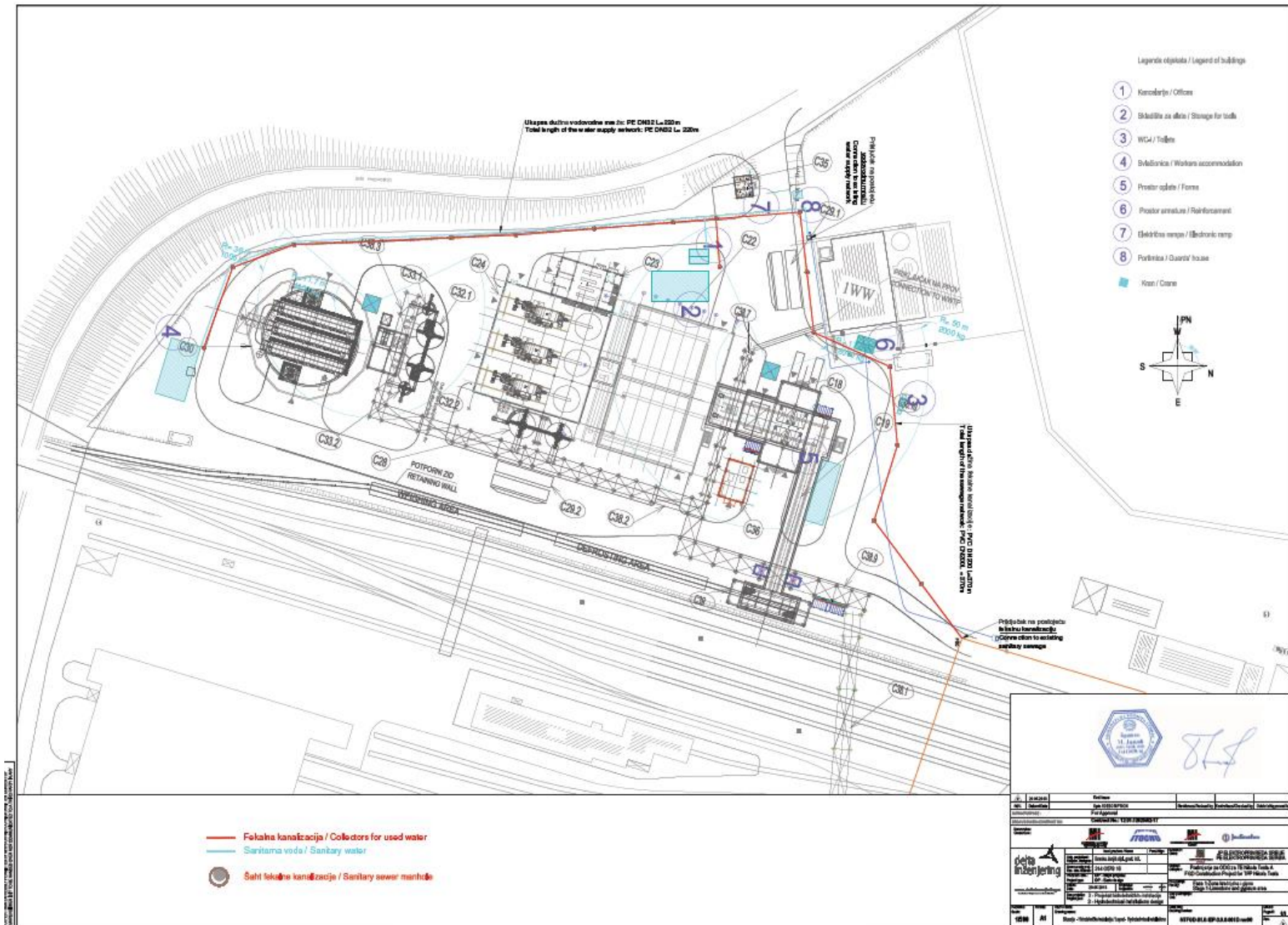
Kako se ovi radovi odvijaju u okviru kruga TE, pravilnici Investitora vezani za bezbednost i zdravlje na radu moraju se u potpunosti poštovati, kao i mere predviđene u posebnom prilogu o bezbednosti i zdravlju na radu.

Kako se radovi odvijaju u okviru kruga TE, pravilnici Investitora za zaštitu životne sredine moraju se u potpunosti poštovati.

Transport materijala do gradilišta i unutar samog gradilišta vršiće se odgovarajućim motornim vozilima, građevinskom mašinama za utovar i istovar, ručnim kolicima i drugim pomagalicama zavisno od vrste posla.

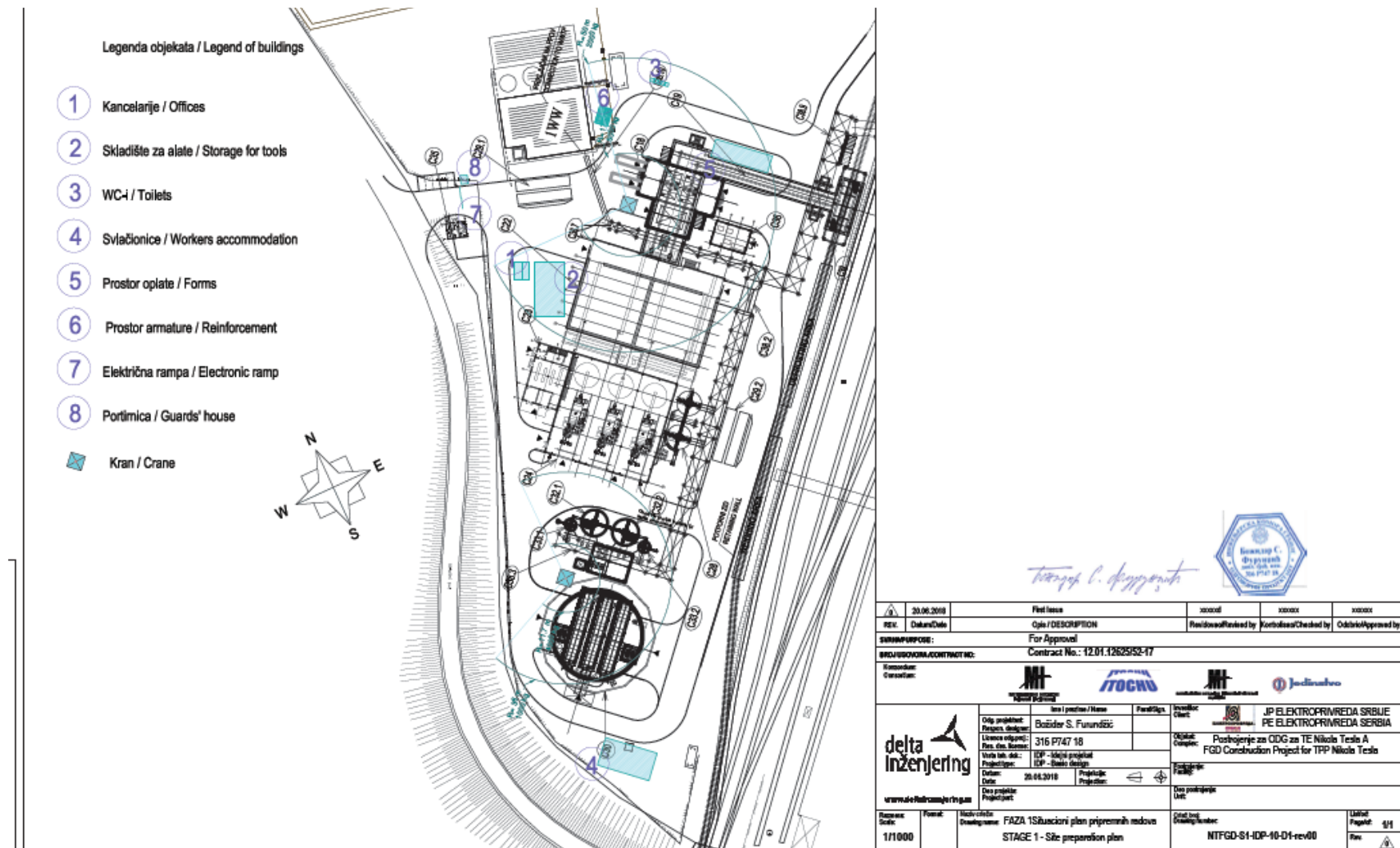
Horizontalni i vertikalni transport svih građevinskih materijala vršiće se pažljivo i uz propisane mere zaštite.

Za utovar, istovar i prenos većih tereta upotrebljavaće se mehanizovana transportna sredstva za vertikalni i horizontalni transport kao što su kran i auto dizalice.

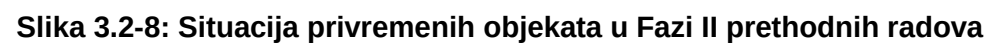


Slika 3.2-5: Hidrotehničke instalacije u Fazi I prethodnih radova





Slika 3.2-7: Situacija privremenih objekata u Fazi I prethodnih radova



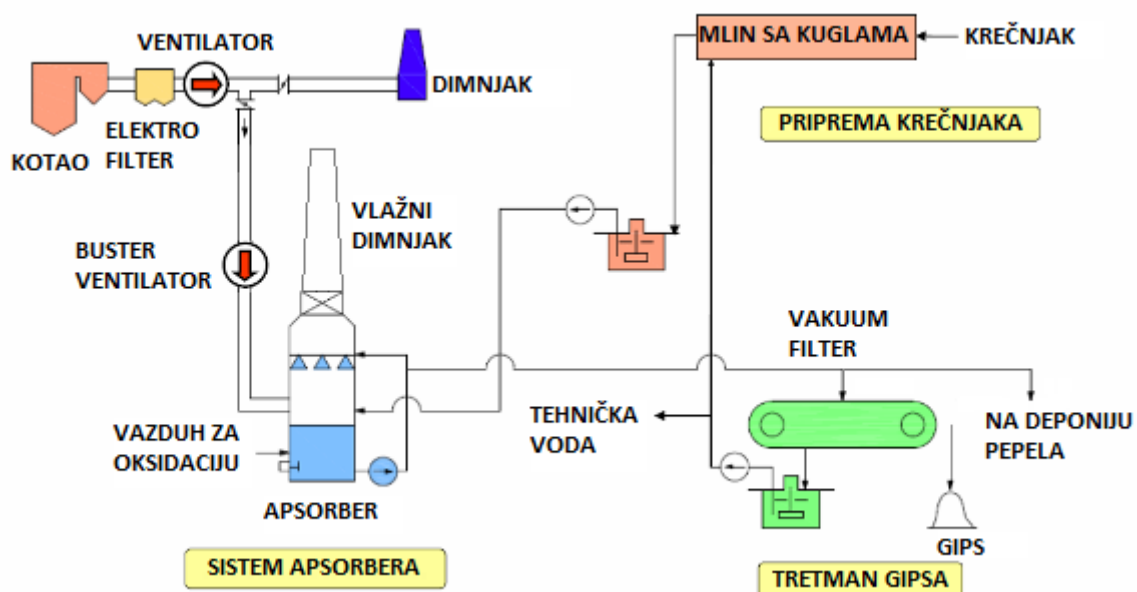
3.3 Opis tehnološkog procesa odsumporavanja dimnih gasova

3.3.1 Osnove tehnološkog procesa

Tehnologija odsumporavanja dimnih gasova vlažnim postupkom, uz korišćenje krečnjaka kao reagensa i tzv. vlažno tretiranje dimnog gasa, predstavlja najčešće primenjivanu tehnologiju smanjenja sadržaja sumpor-dioksida (SO_2) u dimnim gasovima emitovanim iz termo postrojenja na ugalj snaga većih od 300 MW_{el}. Imajući u vidu dugi niz godina primene, uz kontinualno poboljšanje performansi postrojenja, postupak vlažnog odsumporavanja dimnih gasova smatra se komercijalno zreloom tehnologijom, za koju se danas može naći veliki broj isporučilaca.

Posmatrano sa aspekta tehnološkog procesa, odsumporavanje dimnih gasova se vrši posle prečišćavanja u elektrofiltarskom postrojenju. Otprašeni dimni gas se usmerava ka ventilatorima dimnog gasa i buster ventilatorima, a potom u apsorbere gde se odvija njegovo prečišćavanje. Prečišćen dimni gas se zatim ispušta u atmosferu kroz odgovarajući dimnjak.

Na Slici 3.3-1 dat je uprošćeni šematski prikaz tehnologije odsumporavanja dimnih gasova vlažnim postupkom, dok je detaljni dijagram toka procesa odsumporavanja dimnih gasova prikazan na tehnološkoj šemi procesa ODG za blokove A3-A6, u Prilogu 9.



Slika 3.3-1 Uprošćeni šematski prikaz tehnologije odsumporavanja dimnih gasova vlažnim postupkom

Prečišćavanje dimnog gasa vrši se u kontaktu dimnog gasa sa suspenzijom krečnjaka, koji se odvija u apsorberu sistema za odsumporavanje. Strujanje dimnog gasa i suspenzije u apsorberu je suprotnosmerno: gas se uvodi u apsorber u donjem delu i struji nagore, dolazeći u kontakt sa raspršenom suspenzijom krečnjaka, koja pada naniže sa nekoliko nivoa za raspršivanje. Broj nivoa raspršivanja zavisi od zahtevane efikasnosti odsumporavanja, kao i očekivanog opsega ulaznih koncentracija sumpor dioksida.

Suspenzija koja cirkuliše u apsorberu se recirkulacionim pumpama usmerava u mlaznice za raspršivanje suspenzije raspoređene na konzolnim nosačima u apsorberu, gde se raspršuje do finih kapljica i dovodi u ravnomeran kontakt sa strujom dimnog gasa. Kapljice suspenzije apsorbuju SO_2 iz dimnog gasa putem reakcije koja se odvija između SO_2 i reagensa tj. sorbenta iz suspenzije. Hlorovodonik (HCl), koji se nalazi u dimnom gasu, se takođe

apsorbuje i neutralizuje reagujući sa krečnjakom, pri čemu se formiraju rastvorljive soli, što dovodi do akumulacije jona hlorida u procesnoj suspenziji.

Prečišćeni dimni gas prolazi kroz eliminator kapi kako bi se iz njega uklonile kapljice vode pre ulaska u dimnjak. Kako se, po ulasku u apsorber, dimni gas naglo hladi u kontaktu sa vodom, određena količina vode isparava tako da je dimni gas na izlazu iz apsorbera zasićen vlagom. Temperatura dimnog gasa na izlazu iz apsorbera je oko 67°C.

Postrojenje za vlažno odsumporavanje dimnih gasova ne utiče na sadržaj NO_x u dimnom gasu.

Efikasnost smanjenja sadržaja SO₂ u postrojenju za vlažno odsumporavanje dimnih gasova direktno zavisi od odnosa količine suspenzije koja se rasprši u apsorberu u odnosu na količinu tretiranog dimnog gasa. Ovaj odnos naziva se odnos tečne i gasne faze tj. T/G (engl. liquid-to-gas, L/G, ratio). Viša vrednost T/G odnosa omogućava efikasnije uklanjanje SO₂ jer se u tom slučaju dimni gas tretira većom količinom apsorbujuće tečnosti.

Efikasnost reakcije SO₂ i suspenzije takođe bitno zavisi i od brzine kretanja gasa kroz apsorber. Za vlažni postupak ODG uobičajene brzine su 3-4 m/s.

Kao rezultat reakcije dimnog gasa i suspenzije krečnjaka formira se kalcijum sulfat koji, kao teži pada na dno reakcionog bazena, smeštenog u donjem delu apsorbera. Kako bi se sprečilo njeno taloženje, obezbeđeno je stalno mešanje suspenzije pomoću mešalica. U cilju formiranja stabilnog jedinjenja, kalcijum sulfata, tj. gipsa, u reakcionom bazenu se uduvava određena količina vazduha koja omogućava oksidaciju kalcijum sulfita polu-hidrata u kalcijum sulfat di-hidrat, koji se potom taloži. Dimenzije reakcionog bazena se određuju tako da se obezbedi dovoljno vreme boravka produkata procesa u suspenziji za formiranje kristala gipsa (CaSO₄ x 2H₂O).

Deo suspenzije sa istaloženim gipsom se odstranjuje iz procesa (u vidu retke suspenzije gipsa sa udelom čvrste faze ≈15%) i odvodi na proces primarnog ugušćenja i dalji tretman. Količina suspenzije gipsa koja se odvodi kontroliše se stalnim merenjem njene gustine.

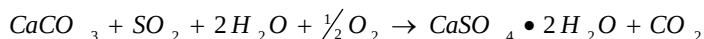
U procesu primarnog ugušćenja suspenzija se u sistemu hidrociklona odvodnjava do koncentracije čvrste faze od 50%. Izdvojena voda se odvodi u rezervoare filtrata, dok se ugušćena suspenzija šalje na dalji tretman, u sistem vakuum filtera, radi dobijanja komercijalnog gipsa, ili se otprema na deponiju u cilju trajnog skladištenja.

U oba razmatrana slučaja, deo preliva hidrociklona za primarno ugušćenje suspenzije odstranjuje se iz procesa odsumporavanja u vidu otpadne vode, a u cilju sprečavanja prekomerne akumulacije korozivnih soli hlorida i čestica u procesnoj suspenziji. U zavisnosti od sadržaja hlora u dimnom gasu, količina vode koja se mora ukloniti iz procesa je različita, pa je moguće da u slučaju deponovanja suspenzije gipsa nije potrebno dodatno odvajanje vode iz procesa.

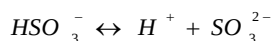
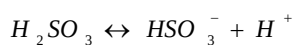
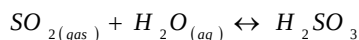
Priprema suspenzije krečnjaka vrši se u postrojenju za mlevenje u kom se odvija mokro mlevenje krečnjaka u mlinovima sa kuglama, uz kontrolu kvaliteta finoće mlevenja. Od mlevenog krečnjaka zadate finoće dodavanjem vode formira se 30%-na suspenzija, koja se odvodi u rezervoar suspenzije krečnjaka. Napajanje apsorbera svežom suspenzijom ostvaruje se kroz cevnu petlju u kojoj neprekidno cirkuliše suspenzija krečnjaka, a doziranje potrebne količine suspenzije se vrši kontrolom parametara procesa (pH vrednost recirkulacione suspenzije u apsorberu ili odnos ulazne i izlazne koncentracije SO₂).

3.3.2 Procesne reakcije

U vlažnom krečnjak/gips postupku odsumporavanja dimnih gasova odvija se serija složenih kontrolisanih reakcija koje se odvijaju u gasnoj, tečnoj i čvrstoj fazi u nekoliko koraka: apsorpcija, neutralizacija, oksidacija i taloženje. Sumarna jednačina koja prikazuje proces u celini daje prikaz osnovnih materija koje učestvuju u procesu i iz njega rezultuju, glasi:



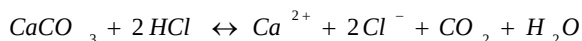
Prvi korak u postupku uklanjanja sumpor-dioksida iz dimnog gasa je njegova apsorpcija od strane suspenzije sorbenta. U reakciji sa suspenzijom, sumpor-dioksid proizvodi sulfite i bisulfite jone. Rezultat procesa apsorpcije sumpor-dioksida je povećanje koncentracije jona vodonika (H^+) ili smanjenje pH vrednosti suspenzije, u skladu sa sledećim hemijskim reakcijama:



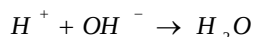
Prethodno navedene jednačine ravnotežnog stanja jasno pokazuju da niska pH vrednost (visoka koncentracija vodoničnih jona) utiče na smanjenje apsorpcije SO_2 . Iz tog razloga neutralizacija, koja će u nastavku biti detaljnije objašnjena, predstavlja ključni deo vlažnog postupka odsumporavanja dimnih gasova.

Proces apsorpcije SO_2 koji se odvija u apsorberu je proces prenosa gasovitog SO_2 u tečnu fazu. Istovremeno sa odvijanjem apsorpcije SO_2 dolazi i do apsorpcije halogenida, u prvom redu hlorovodonika. Sadržaj hlorovodonika u dimnom gasu zavisi od sadržaja hlora u gorivu, kao i oblika hlora, koji se tokom sagorevanja može vezati za čvrste ostatke ili gasovite produkte.

Glavna reakcija može se prikazati na sledeći način:

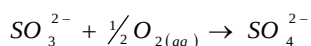
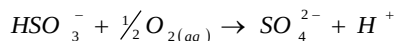


Reakcija neutralizacije u vlažnom postupku odsumporavanja dimnih gasova može pojednostavljeno biti prikazana sledećom jednačinom:



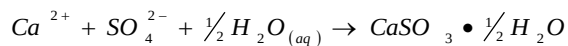
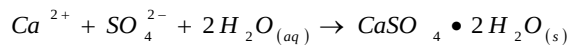
gde je H^+ produkt apsorpcije kiselog gasa, a OH^- produkt reakcije rastvaranja krečnjaka.

Sekundarnom reakcijom apsorpcije u reakcionom bazenu apsorbera od sulfita i bisulfita dobijaju se sulfati:



Do prikazane reakcije oksidacije može doći usled reakcije sa kiseonikom u dimnom gasu, ali se takođe pospešuje u kontaktu sa komprimovanim vazduhom koji se uvodi u reakcionu bazenu apsorbera (prinudna oksidacija).

Sulfatni joni u suspenziji sjedinjavaće se sa jonima kalcijuma i taložiti u vidu formiranog gipsa (kalcijum sulfat dihidrat). Na sličan način, sulfidni joni će se sjedinjavati sa jonima kalcijuma i taložiti kao kalcijum-sulfid polu-hidrat. Molski udeo kalcijum sulfat di-hidrata u ukupnoj količini kalcijum-sulfat di-hidrata i kalcijum-sulfid polu-hidrata definisan je kao stepen oksidacije u sistemu odsumporavanja dimnih gasova.



Reakcije prikazane u svakom gore navedenom koraku procesa mogu biti grupisane u tri opšte kategorije: kao reakcije gas-tečno, tečno-tečno i tečno-čvrsto. Stepenn ukljanjanja sumpor-dioksida u procesu odsumporavanja može se kontrolisati ili biti ograničen stepenom odvijanja bilo koje od prethodno prikazanih reakcija.

3.4 Projektni parametri postrojenja za ODG za blokove A3-A6

Projektnne parametre, odnosno uslove za projektovanje postrojenja za ODG čine dve grupe podataka, i to: (1) uslove koje postavlja sama Elektrana kao izvor SO₂, i (2) uslove koji se odnose na postrojenje za ODG, a određeni su izabranom tehnologijom.

Prva grupa parametara obuhvata:

- Karakteristike neprečišćenog dimnog gasa (zapreminski protok, sadržaj vlage, koncentracije hlorida i fluorida, praškastih materija i SO₂) koji su rezultat rada blokova pri referentnim radnim režimima (snaga bloka, specifična potrošnja toplote, višak vazduha, temperatura dimnih gasova), pri korišćenju uglja referentnog kvaliteta (toplotna moć, sadržaj i oblici sumpora, sadržaj Cl i F u uglju);
- Zahtevanu efikasnost odsumporavanja dimnog gasa;
- Ograničenja u pogledu raspoloživog prostora u okviru termoelektrane;
- Uklapanje sa radom ostalih sistema termoelektrane;
- Tretman otpadnih materija i/ili nusproizvoda u skladu sa aktuelnim zahtevima koji se odnose na zaštitu životne sredine.

Druga grupa parametara obuhvata:

- Projektovani rad postrojenja za ODG;
- Dozvoljeni sadržaj čestica u ulaznom dimnom gasu;
- Zahtevani (projektni) kvalitet krečnjaka;
- Zahtevani (projektni) kvalitet sveže vode;
- Zahtevani (projektni) kvalitet nusproizvoda.

Karakteristike neprečišćenog dimnog gasa na ulazu u postrojenje za ODG, definisane su na osnovu podataka o kvalitetu uglja i radnih parametara blokova, kao što je prikazano u Tabeli 3.4-1.

Tabela 3.4-1: Karakteristike dimnog gasa na ulazu u postrojenje za ODG (za jedan apsorber)

Parametar	Jedinica	Vrednost
Protok dimnog gasa, vlažni	Nm ³ /h	2 x 2.170.000
Protok dimnog gasa, suvi	Nm ³ /h	2 x 1.712.130
Sadržaj vlage u dimnom gasu	%	21,6
Sadržaj kiseonika u suvom dimnom gasu	%	7,6
Temperatura dimnog gasa iza EF	°C	175
Koncentracija SO ₂ (suvi gas, 6% O ₂ , 0°C, 1013 mbar)	mg/m ³	6.000
Koncentracija HCl (suvi gas, 6% O ₂ , 0°C, 1013 mbar)	mg/m ³	150
Koncentracija HF (suvi gas, 6% O ₂ , 0°C, 1013 mbar)	mg/m ³	25
Koncentracija PM (suvi gas, 6% O ₂ , 0°C, 1013 mbar)	mg/m ³	50

Efikasnost postrojenja za ODG i izlazni parametri dimnog gasa

Efikasnost postrojenja za ODG definisana je projektnim vrednostima ulaznih i izlaznih koncentracija sumpor-dioksida, koje za predmetni projekt iznose:

- Projektna ulazna koncentracija sumpor-dioksida je 6.000 mg/m³,
- Projektna izlazna koncentracija sumpor-dioksida je 200 mg/m³,

obe vrednosti za referentne uslove dimnog gasa: suv gas, 0°C, 1013 mbar i 6% O₂.

Date vrednosti koncentracija zahtevaju efikasnost postrojenja za ODG od 96,7%.

Pored smanjenja sadržaja sumpor-dioksida u dimnom gasu, projektom se zahteva i:

- Smanjenje sadržaja praškastih materija, tako da za projektne uslove dimnog gasa (Tabela 3.4-1) koncentracije PM budu manje od 20 mg/m³
- Smanjenje sadržaja jedinjenja hlora, tako da za projektne uslove dimnog gasa (Tabela 3.4-1) koncentracije HCl budu manje od 30 mg/m³
- Smanjenje sadržaja jedinjenja fluora, tako da za projektne uslove dimnog gasa (Tabela 3.4-1) koncentracije HF budu manje od 3 mg/m³
- Eliminacija kapi iz dimnog gasa tako da sadržaj slobodne vlage (kapljica) u dimnom gasu na izlazu iz apsorbera bude manji od 100 mg/Nm³

Ograničenja u pogledu raspoloživog prostora u okviru termoelektrane

Prostor koji je raspoloživ za razmeštaj opreme i objekata postrojenja za ODG je ograničen dispozicijom postojećih objekata u krugu elektrane i definisan je u Tendreskoj dokumentaciji. Navedeni prostor je u skladu sa Planom Generalne regulacije za lokaciju TENT A.

Uklapanje u rad ostalih sistema termoelektrane

Dispozicija postrojenja za ODG je usaglašena sa rekonstruisanim elektrofiltarskim postrojenjima i projektovanim novim sistemom za transport pepela i šljake. Kao što je objašnjeno u delu 3.2. ove Studije.

Postrojenje za ODG je projektovano tako da se u jednom apsorberu tretira dimni gas iz blokova A3 i A4, a u drugom dimni gas iz blokova A5 i A6.

Sistemi za krečnjak i gips su zajednički za sve blokove A3-A6.

Zahtevi u pogledu zaštite životne sredine

Zahtevi u pogledu zaštite životne sredine odnose se na definisanje potrebnih mera zaštite vazduha, voda i zemljišta. Ovi zahtevi će se postići adekvatnim tretmanom otpadnih materija i/ili nusproizvoda, u skladu sa aktuelnim zakonskim propisima, što podrazumeva:

- Projektovanje vlažnog dimnjaka prema zahtevima Uredbe o monitoringu i kvalitetu vazduha;
- Projektovanje sistema za otprašivanje na sistemima za krečnjak i gips prema zahtevima Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora;
- Tretiranje otpadnih voda i suspenzije gipsa će se rešiti u okviru posebnih sistema/postrojenja.

Zahtevi u pogledu uslova za rad postrojenja za ODG

Apsorber postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova projektovan je za rad pri maksimalnom trajnom opterećenju blokova uz sagorevanje projektnog goriva pri čemu su karakteristike dimnih gasova prikazane u Tabeli 3.4-1.

Pouzdanost sistema ODG treba da bude takva da, ni u kom slučaju, ne remeti raspoloživost i pouzdanost rada predmetnih blokova. Iz tih razloga, projektom je predviđena neophodna redundantnost opreme svugde gde je to bilo potrebno i tehno-ekonomski opravdano.

Projektovana raspoloživost postrojenja za ODG sistema ne može biti manja od 98,5%, a njegov radni vek je 15 godina, što odgovara i preostalom radnom veku blokova.

Sistemi za prihvatanje i manipulaciju krečnjakom, kao i sistem za pripremu krečnjačke suspenzije projektovani su tako da zadovolje uslove pri maksimalnoj koncentraciji SO₂ u dimnim gasovima, dok će se pri blažim uslovima rada nivo redundantnosti ovih sistema uvećavati.

Slično važi i za postrojenje za proizvodnju suvog gipsa. Kapacitet postrojenja za proizvodnju suvog gipsa treba da odgovara tretmanu suspenzije koja nastaje pri radu svih blokova na nominalnim uslovima. Pretpostavlja se da je uobičajeni rad sistema proizvodnja suvog gipsa iz jednog apsorbera (dva bloka: A3-A4 ili A5-A6).

Zahtevani kapacitet skladišta krečnjaka je 7.500 tona.

Zahtevani kapacitet silosa za gips je 10.000 tona.

Kvalitet krečnjaka i snabdevanje krečnjakom

Zahtevani kvalitet krečnjaka za ostvarivanje projektnih zahteva je sadržaj kalcijum-karbonata (CaCO_3) od 96,6%.

Potencijalni rudnici sa kojih je planirano snabdevanje krečnjakom su Jelen Do i Jazovnik.

Kvalitet sveže (tehnološke) vode

Kao tehnološka voda koristiće se rashladna voda, odnosno voda iz reke Save, sledećih osnovnih parametara:

- | | |
|----------------------------------|-----------|
| • Sadržaj suspendovanih materija | <190 mg/l |
| • Sadržaj hlora | <50 mg/l |
| • Sadržaj magnezijuma | 63,2 mg/l |
| • Hemijska potrošnja kiseonika | 50 mg/l |
| • pH vrednost | 6-8,5 |

Kvalitet gipsa

Suspenzija koja se dobija kao nusproizvod vlažnog postupka odsumporavanja dimnih gasova predstavlja potencijalnu sirovinu za proizvodnju gipsa. Da bi plasman ODG gipsa na treće tržište bio moguć, zahtevaju se sledeće karakteristike kvaliteta proizvedenog gipsa:

- | | |
|---|-------------|
| • Sadržaj slobodne vlage (H_2O) | do 10%tež |
| • Sadržaj $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | min. 95%tež |
| • Sadržaj MgO | do 0,10%tež |
| • Sadržaj Na_2O | do 0,06%tež |
| • Sadržaj Cl | do 0,01%tež |
| • Sadržaj $\text{CaSO}_3 \cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$ | do 0,50%tež |
| • pH vrednost | 5 - 9 |

3.5 Tehnički opis postrojenja za ODG

Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova čine sledeći sistemi:

- Sistem za transport dimnog gasa
- Sistem za prijem i skladištenje krečnjaka
- Sistema za pripremu, skladištenje i transport krečnjačke suspenzije
- Sistem apsorbera
- Sistem za tretman suspenzije gipsa
- Sistem tehnološke vode
- Pomoćni sistemi (sistemi drenaže, sistem za napajanje električnom energijom, sistem upravljanja, sistem komprimovanog vazduha, termotehničke i hidrotehničke instalacije).

3.5.1 Sistem za transport dimnog gasa

Sistem za transport dimnog gasa ima funkciju da obezbedi sprovođenje dimnog gasa od elektrofiltra do apsorbera, kao i njegovo ispuštanje u atmosferu posle tretmana. Osim toga, sistem treba da u interventnim situacijama omogući trenutno preusmeravanje toka dimnih gasova ka postojećim dimnjacima, koje će se koristiti u slučaju potrebe za mimoilaskom apsorbera (by-pass).

Sistem za transport dimnog gasa obuhvata:

- Četiri (4) aksijalna buster ventilatora, po jedan par za svaki blok A3-A6, koji imaju ulogu da savladaju povećane otpore prouzrokovane ugradnjom ODG sistema
- Usisne i potisne dimovodne kanale buster ventilatora, od izdvajanja sa potisa postojećih ventilatora dimnog gasa do ulaska u same apsorbere sa vezama na postojeće dimnjake. Kroz ove kanale struji topli, netretirani, dimni gas
- Klapne kanala dimnog gasa, pomoću kojih će se vršiti preusmeravanje dimnog gasa ka postojećim dimnjacima ili će se izolovati delovi sistema radi intervencija na pojedinoj opremi, a da se pri tome ne isključuju oba bloka koja su povezana na odnosni apsorber.

Kanali dimnog gasa su dimenzionisani tako da brzina dimnog gasa bude oko 12 m/s, a u cilju optimizacije snage buster ventilatora i potrošnje električne energije. Materijal za izgradnju kanala je ugljenični čelik sa termoizolovanim slojem mineralne vune debljine 200 mm i obložene aluminijumskim pločama. Usvojena debljina zida kanala je 8 mm.

Kanali dimnog gasa će (uglavnom) biti smešteni na visokim osloncima, čime će biti premošćeni svi postojeći putevi u Elektrani, a takođe će biti omogućena izgradnja cevovoda za budući novi sistem transporta pepela i šljake.

Dispozicija kanala dimnog gasa prikazana je na crtežima u Prilozima 10a) za blokove A3-A4 i 10b) za blokove A5-A6.

3.5.2 Sistem za prijem i skladištenje krečnjaka

Sistem za prijem i skladištenje krečnjaka pripada Fazi I izgradnje postrojenje za ODG. Objekti Faze I prikazani su u Prilogu 11 ove Studije.

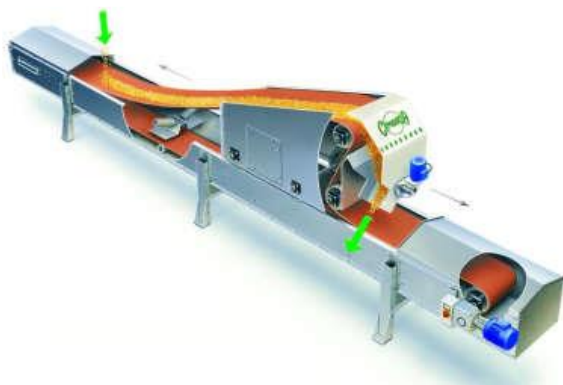
Doprema i skladištenje krečnjaka

Uloga sistema za prijem i skladištenje krečnjaka je:

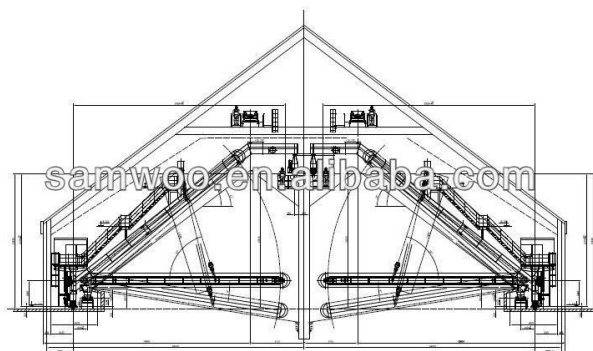
- Da izvrši istovar prispelog kečnjaka i njegov transport do skladišta
- Da omogući bezbedno skladištenje krečnjaka
- Da izvrši transport krečnjaka od skladišta do dnevnih silosa u okviru sistema za mokro mlevenje.

Proces prijema i deponovanja krečnjaka je sledeći:

- Krečnjak krupnoće 100% - 20 mm doprema se u krug TENT A, kamionima ili vagonima
- Predviđena su dva prijemna mesta sa odgovarajućim bunkerima za prijem krečnjaka iz kamiona i jedno mesto za istovar krečnjaka iz železničkih vagona u odgovarajući bunker
- Krečnjak se iz prijemnih bunkera transportnim trakama, otprema prema hali za skladištenje krečnjaka, gde se uz pomoć elevatora, krečnjak podiže do visine transferne trake, a zatim transfernom trakom sa pokretnim kolicima, odlaže na deponiju krečnjaka;
- Sistem odlaganja krečnjaka je predviđen pokretnim kolicima, kao na Slici 3.5-1a)
- Sistem oduzimanja krečnjaka sa skladišta predviđen je bočnim, semi-portalnim skreperima, (Slika 3.5-1b)), a potom se transportnim trakama transportuje i elevatorima podiže do dnevnih silosa, koji obezbeđuju krečnjak za celodnevni rad mlinskih sekcija-mlinovi sa kuglama za mokro mlevenje krečnjaka;
- Predviđena su tri dnevna silosa krečnjaka (svaki obezbeđuje celodnevni rad mlinske sekcije).



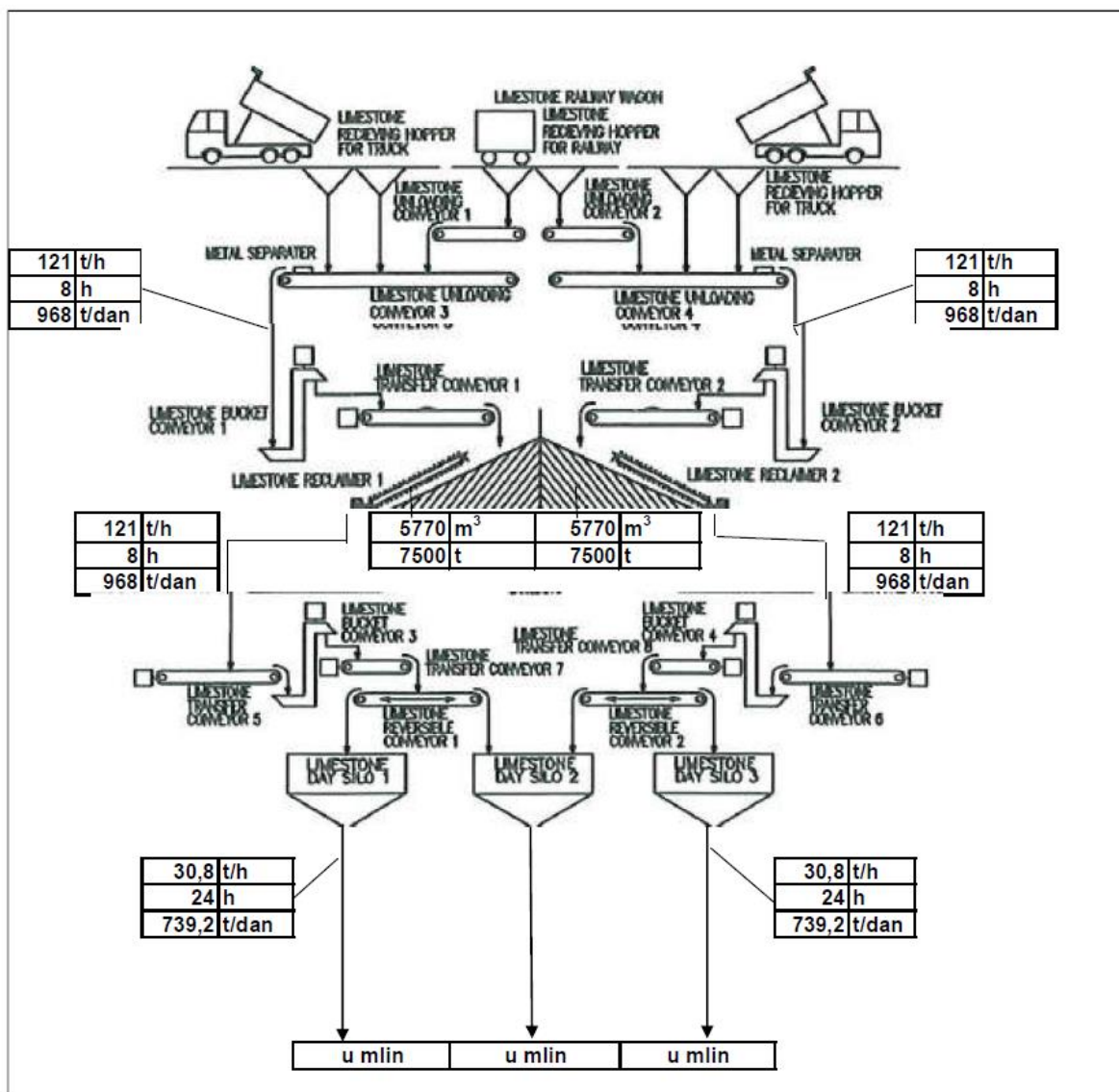
a) odlaganje krečnjaka



b) oduzimanje krečnjaka sa semi-portalnog skrepera

Slika 3.5-1: Princip odlaganja i oduzimanja krečnjaka sa skladišta

Šema kretanja masa pri prijemu i skladištenju krečnjaka je prikazana na Slici 3.5-2.



Slika 3.5-2: Šema kretanja masa u sistemu za prijem i skladištenje krečnjaka

Istovar krečnjaka iz železničkih vagona se vrši preko dva istovarna bunkera. Količina istovarenog krečnjaka se registruje na vagi pre nego što se izvrši transfer ka skladištu. Iz prijemnih bunkera istovarnih stanica, transportnim trakama, krečnjak se otprema prema zgradi skladištenja krečnjaka, gde se uz pomoć elevatora, krečnjak podiže, a zatim transportnim trakama odlaže na skladište krečnjaka.

Doprema kamionima je putem teretnih kamiona kapaciteta do 40 tona. Istovar se vrši u podzemne istovarne bunkere odakle se transporterima vrši transfer do skladišta. Merenje količine krečnjaka se vrši tako što se kamioni upućuju na kolske vage pre i posle istovara. Istovarno mesto je projektovano tako da se istovremeno može vršiti istovar iz 4 kamiona.

Sistem za transfer do skladišta je projektovan tako da se istovar iz kamiona i vagona može vršiti istovremeno.

Dispozicija opreme u okviru prijemnih stanica krečnjaka iz vagona i kamiona prikazana je na crtežima u Prilozima 12 i 13, respektivno.

Projektom je predviđena izgradnja zatvorenog skladišta krečnjaka. Objekat je neto površine prizemlja oko 1.300 m², dimenzija 31x45 m. Visina objekta je određena i prilagođena tehnološkim potrebama tako da je minimalna visina krova zgrade 18 m, a maksimalna 25 m. U skladu sa projektnim zahtevom, kapacitet skladišta je 7.500 tona, što je dovoljno za petodnevni rad svih blokova na projektnim parametrima. Realni kapacitet skladišta je znatno veći, imajući u vidu da su očekivane koncentracije sumpor dioksida u dimnom gasu uglavnom u opsegu 2.500-4.000 mg/m³.

Dispozicija skladišta krečnjaka je prikazana na crtežu u Prilogu 14.

Transport krečnjaka od skladišta do silosa

Oduzimanje krečnjaka sa skladišta, predviđeno je skreperima, a potom se transportnim trakama i elevatorima podiže do dnevnih silosa u zgradi mlevenja. Predviđena su tri dnevna silosa krečnjaka (svaki obezbeđuje celodnevni rad mlinske sekcije), s tim da je za rad postrojenja na projektnim uslovima dovoljan rad dva silosa/mlina, dok je jedan rezerva. Snabdevanje mlinskih sekcija krečnjakom je obezbeđeno za svaku kombinaciju rada sekcija (svaka pojedinačno ili po dve, 1-2, 2-3 ili 1-3).

Iznad vibracionih dodavača se nalaze magnetni odvajači radi odvajanja metala iz pristiglog materijala. Svaki vibracioni dodavač usmerava materijal na pripadajući elevator koji koficama podiže krečnjak do vrha silosa krečnjaka. Elevatori se nalaze uz silos krečnjaka i potpuno su zatvoreni.

Silos krečnjaka ima efektivnu zapreminu od ~750 m³. Silos krečnjaka ima dva izlazna otvora kroz koje se materijal dozira na trakaste dodavače. Ovi dodavači su frekventno regulisani čime se omogućava doziranje krečnjaka u opsegu 0-31 t/h.

Sistemi za otprašivanje

U okviru sistema za prihvatanje, transport i manipulaciju krečnjakom može doći do zaprašivanja okolnog radnog prostora zbog prisustva sitnih frakcija u masi prispelog materijala. Radi suzbijanja razvejavanja prašine na tehnološkoj liniji dopreme sirovine predviđeni su sledeći sistemi za otprašivanje:

- Sistem za otprašivanje istovarnih stanica: Predviđena su dva filtra na istovarnoj stanici za kamione i jedan na istovarnoj stanici za vagone. Ovi filteri će sakupljati svu prašinu koja nastane pri istovaru krečnjaka kroz istovarne bunkere. Ovaj suvi sistem poseduje i izduvne ventilatore.
- Sistem za otprašivanje na presipnim mestima duž transportera: Duž transportera će biti postavljeni filteri za usisavanje prašine, ukupno je predviđeno 16 filtara.
- Sistem za orošavanje transportne trake: Duž transportera na dva mesta.
- Sistem za otprašivanje dnevnih silosa: Za ovu svrhu predviđen je suvi sistem otprašivanja sa vrećastim filtrom koji će biti smešten na samom silosu. Svrha ovog otprašivača je sakupljanje prašine koja lebdi u ulaznom delu silosa.

Kao optimalno rešenje je odabran sistem otprašivanja baziran na vrećastim filterima sa impulsnim otresanjem, osim u zgradi skladištenja krečnjaka, gde je, kao preventivna mera inicijalnom stvaranju prašine, predviđeno orošavanje materijala na traci.

Sistemi za otprašivanje su projektovani na izlaznu koncentraciju prašine od 20 mg/m³, pod pretpostavkom da je maksimalna koncentracija na ulazu u filtre 10 g/m³.

Prašina izdvojena u vrećastim filterima se vraća u proces. Prašina izdvojena u sistemu otprašivanja istovarne stanice vagona se vraća pužnim transporterom na utovarnu rešetku bunkera; prašina izdvojena u sistemu otprašivanja istovarne stanice kamiona se takođe vraća pužnim transporterom na utovarnu rešetku bunkera; filteri na dnevnim silosima krečnjaka otresaju prašinu direktno u silos; nasadni filteri na presipnim mestima otresaju prašinu direktno na traku.

Otprašeni vazduh se pomoću ventilatora, koji se nalaze na svakom filtru, emituju u vazduh. Prognozirana emisija prašine je data u Tabeli 3.8.4 ove Studije.

3.5.3 Sistem za pripremu, skladištenje i transport krečnjačke suspenzije

Sistem za pripremu krečnjačke suspenzije obuhvaćen je Fazom I izgradnje i obuhvata postrojenje za mokro mlevenje krečnjaka sa rezervoarima gotove suspenzije. Pripremljena suspenzija se cevovodima transportuje do apsorbera.

U okviru mlinskog postrojenja, koje je zajedničko za blokove A3-A6, predviđena je ugradnja tri linije za mokro mlevenje krečnjaka u zatvorenom ciklusu koje kao rezultat ima obrazovanje krečnjačke suspenzije koja služi kao reagens u procesu odsumporavanja. Dve linije su radne pri maksimalnom zahtevanom kapacitetu mlevenja, dok treća predstavlja zajedničku rezervu za oba apsorbera.

Svaki od silosa snabdeva svoj radni mlin, dok se u rezervni (srednji) mlin može dozirati krečnjak iz bilo kog od dva silosa. Kapacitet svakog mlina je 31 t/h, što zadovoljava potrebe maksimalne potrošnje krečnjaka.

Mlinsko postrojenje se sastoji od:

- Tri mlina sa kuglama za mokro mlevenje i tri cirkulaciona rezervoara (za skladištenje suspenzije)
- Tri hidrociklona (po jedan za svaki mlin) u kojima se izdvaja suspenzija krečnjaka željene granulacije čestica krečnjaka, dok se talog vraća u mlin na ponovno mlevenje
- Sistema za skladištenje i otpremu suspenzije, koga čine dva rezervoara suspenzije krečnjaka, pumpe za transport suspenzije i transportni cevovodi suspenzije krečnjaka.

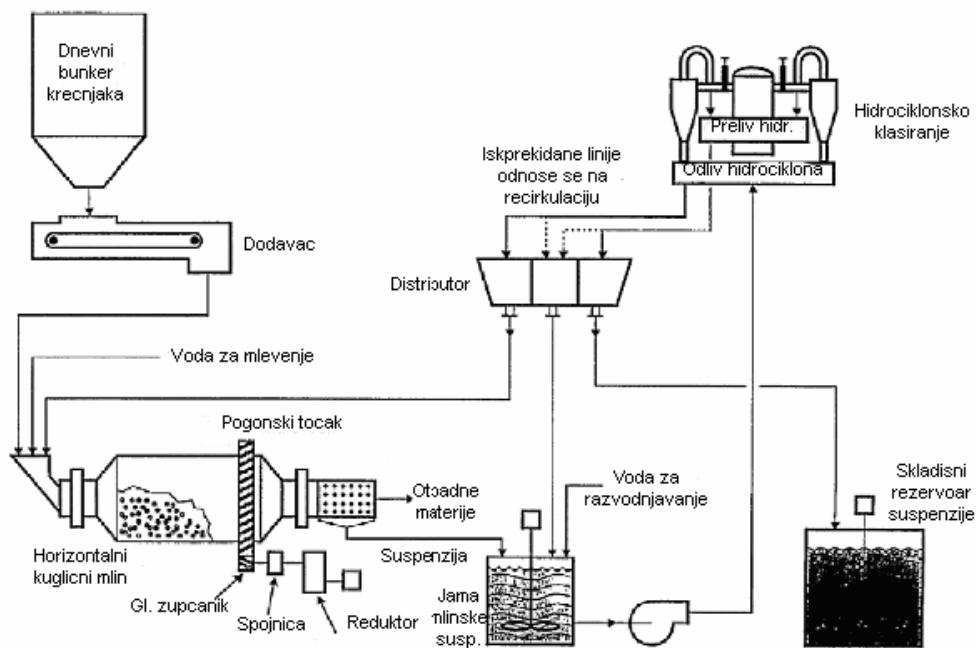
Iz dnevnog silosa krečnjak se visećim trakastim transporterom prenosi do mlina sa vlažnim kuglama. Sistem svakog mlina obuhvata hidrociklon za klasiranje u koji se pumpama dovodi suspenzija iz mlinskog rezervoara. Sistem za klasiranje razdvaja krečnjak na izlazu iz mlina na dve frakcijske grupe, jednu koja sadrži čestice zahtevane veličine i drugu sa česticama dimenzija većih od željene. Čestice zahtevane veličine, spremne za korišćenje u procesu, gravitaciono se vode do rezervoara suspenzije krečnjaka sa mešačima, dok se preostale krupnije čestice vraćaju u kuglični mlin.

Rezervoar hidromešavine krečnjaka treba da ima kapacitet za min. 4 časa rada apsorbera koji snabdeva suspenzijom, što znači da je potrebna neto zapremina rezervoara od $\approx 340 \text{ m}^3$. Projektom su predviđena dva rezervoara dimenzija $8,3 \times 10 \text{ m}$ (DxH). Svaki rezervoar ima po dve pumpe (radna i rezervna) za transport suspenzije do apsorbera. Napajanje apsorbera svežom suspenzijom koncentracije 30% ostvaruje se kroz cevnu petlju u kojoj neprekidno cirkuliše suspenzija krečnjaka, a doziranje potrebne količine suspenzije se vrši kontrolom parametara procesa (pH vrednost recirkulacione suspenzije u apsorberu ili odnos ulazne i izlazne koncentracije SO_2).

Proces vlažnog mlevenja u mlinu sa kuglama prikazan je na Slici 3.5-3.

Mlinsko postrojenje je smešteno u prizemlju zgrade za mlevenje krečnjaka, dok se rezervoari nalaze pored ove zgrade.

Potrebna količina suspenzije krečnjaka varira u zavisnosti od količine SO_2 koju treba ukloniti, što zavisi od sadržaja sumpora u uglju i režima rada blokova. Tako, u slučajevima kada sistem potražuje malu količinu suspenzije krečnjaka, može, usled male brzine suspenzije u cevovodima, doći do njihovog začepljenja. Kako bi se ova pojava sprečila, predviđen je zatvoreni sistem, tj. petlja sa stalnom cirkulacijom suspenzije krečnjaka. Ovaj sistem započinje i završava se u rezervoaru suspenzije krečnjaka i radi sa skoro konstantnim protokom.



Slika 3.5-3 Tok procesa vlažnog mlevenja krečnjaka

U okviru mlinskog postrojenja opisane komponente opreme su povezane cevovodima. Postoje cevovodi za sledeće namene:

- Vezni cevovodi između mlinova (otok hidrociklonskog razdelnika), rezervoara produkta mlevenja, pumpi mlinske suspenzije, i ulaza u rezervoare suspenzije krečnjaka (preliv hidrociklonskog razdelnika);
- Vezni cevovodi između izlaza rezervoara suspenzije krečnjaka i transportnih pumpi suspenzije krečnjaka;
- Dovodni i odvodni cevovodi za transport suspenzije krečnjaka između pumpi za transport suspenzije krečnjaka i asporbera;
- Cevovod za distribuciju procesne vode od glavne razvodne cevi procesne vode do ulaznih kanala mlinova za potrebe mlevenja krečnjaka, do rezervoara mlinske suspenzije za potrebe razblaživanja, do pumpi suspenzije krečnjaka i pumpi produkta mlevenja za potrebe njihovog ispiranja.

Materijal za izradu cevovoda je ojačana plastika (FRP).

Dodatnu opremu u sistemu čine noseće čelične konstrukcije, platforme, staze za pristup osoblja, rukohvati, gazišta i ograđene penjalice za prilaz svoj navedenoj opremi u okviru mlinskog postrojenja (obuhvaćeno u Arhitektonsko-građevinskom projektu).

Dreniranje sistema je u drenažnu jamu koja se nalazi u zgradi mlevenja.

Dispozicija sistema za mlevenje krečnjaka prikazana je na crtežu u Prilogu 15 ove Studije.

3.5.4 Sistem za apsorpciju

Sistem za apsorpciju sumpor-dioksida iz dimnog gasa obuhvaćen je Fazom II izgradnje i sastoji se od sledećih komponenti:

- Dva apsorberska tornja sa reakcionim bazenima i vlažnim dimnjacima na samim apsorberima
- Sistem recirkulacionih linija suspenzije krečnjaka sa pumpama
- Sistem vazduha za oksidaciju
- Cirkulacione pumpe apsorbera
- Jedan (1) rezervoar za prihvatanje suspenzije za udesno i remontno pražnjenje sa tri mešača i dve pumpe za vraćanje suspenzije u apsorbere
- Dve (2) drenažne jame, sa po dve (2) drenažne pumpe i jednim (1) mešačem.

Dispozicija objekata u okviru Faze II izgradnje postrojenja za ODG prikazana je na crtežu u Prilogu 16 ove Studije, dok je detaljnija dispozicija opreme sistema apsorbera sa pumpnim stanicama i pratećim objektima (na primeru apsorbera za blokove A3 i A4) prikazana na crtežu u Prilogu 17 ove Studije.

Apsorberi sa dimnjacima

Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova obuhvata dva vertikalna, suprotnostrujna apsorberska tornja sa dimnjacima na vrhu apsorbera, jedan za blokove A3 i A4 i drugi za blokove A5 i A6. Prečnik svakog od apsorbera iznosi 22,9 m u zoni apsorpcije i 24,9 m u zoni reakcionog bazena, dok je njegova ukupna visina 34,1 m (visina zone apsorpcije je 12,8 m, a visina reakcionog bazena je 8,2 m). Ukupna visina apsorbera sa dimnjakom iznosi 140 m.

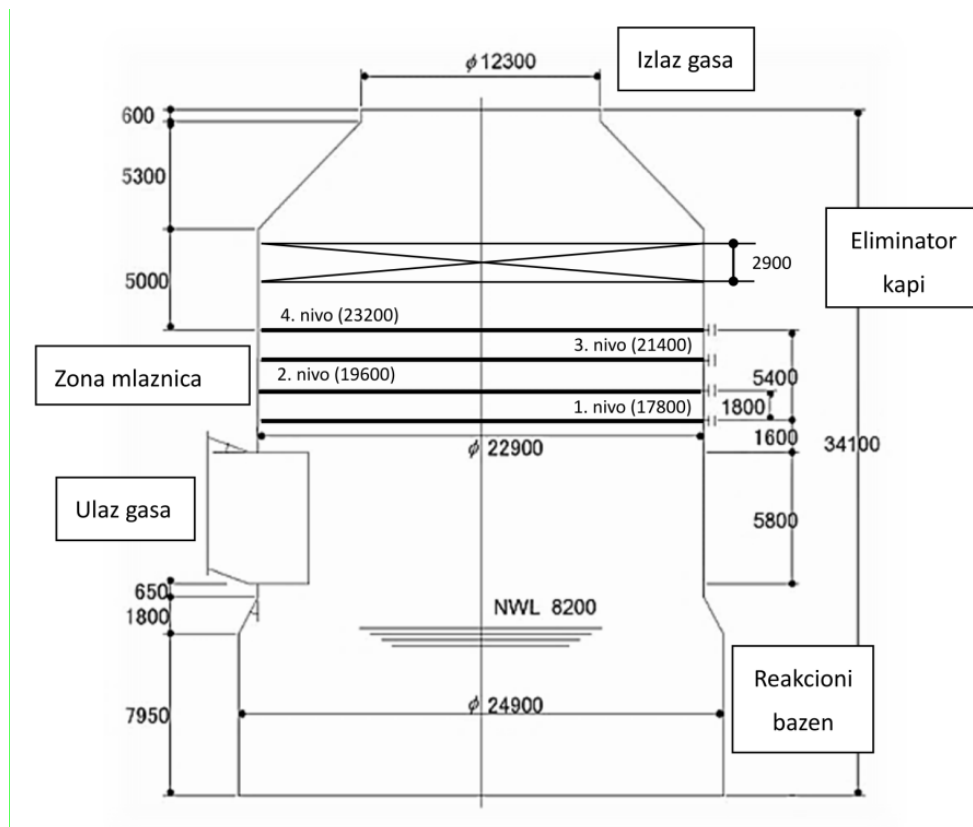
U procesnom smislu u svakom apsorberu prisutne su sledeće zone, gledano od dna ka vrhu:

- Reakcioni bazen
- Zona raspršivanja
- Eliminator kapljica
- Izlaz iz apsorbera.

Dimni gas ulazi u apsorber iznad reakcionog bazena (kota ose ulaznog kanala je +10,4 m), prolazeći kroz ulaznu zonu urađenu od obloženog ugljeničnog čelika otpornog na koroziju. Korozija može da se javi kao posledica kontakta ulazne struje vrelog, suvog dimnog gasa i vlažne unutrašnje zone apsorbera u kojoj se raspršuje procesna suspenzija i odvija proces odsumporavanja. Po ulasku u apsorber, vrela dimni gas nastavlja da struji u smeru nagore tj. suprotno od smera raspršivanja procesne suspenzije, koja se iz reakcionog bazena pumpama dovodi do mlaznica raspoređenih u više nivoa u apsorberu. U kontaktu sa suspenzijom dolazi do hlađenja vrelog ulaznog dimnog gasa.

Svaki nivo raspršivanja procesne suspenzije sadrži po jednu razvodnu cev za dovod suspenzije i niz mlaznica koje služe za postizanje zahtevane veličine kapljica suspenzije, potrebne za optimalnu apsorpciju sumpor-dioksida ($d_{50} < 2000 \mu\text{m}$). Mlaznice su na svakom nivou raspoređene tako da obezbede ravnomerno raspršivanje po celom preseku apsorbera, osiguravajući adekvatni kontakt kapljica tečnosti i struje dimnog gasa u apsorberu. Predviđeno je po 356 mlaznica na svakom nivou raspršivanja. Projektni protok recirkulacione suspenzije je $12.510 \text{ m}^3/\text{h}$ za svaku pumpu (predviđeno je da se ukupni projektni protok od $75.060 \text{ m}^3/\text{h}$ postigne sa 6 pumpi, a da su 2 pumpe rezervne).

Izgled apsorbera prikazan je na Slici 3.5-4.



Slika 3.5-4: Izgled apsorbera

Recirkulaciona suspenzija, koja se sastoji od krečnjaka, produkata reakcije sa sumpor-dioksidom i halogenim gasovima (kalcijum-sulfata, kalcijum-sulfita, soli hlora i fluora), inertnih materija, praškastih materija spranih iz dimnog gasa i nečistoća iz krečnjaka, izdvaja sumpor-dioksid iz struje dimnog gasa i potom ponovo pada u reakcioni bazen apsorbera. Apsorbovan sumpor-dioksid u suspenziji reaguje sa kalcijum-karbonatom u suspenziji, obrazujući rastvor kalcijum-sulfita. Svaki nivo raspršivanja ima zasebnu pumpu za recirkulaciju suspenzije.

Za potrebe razmatranog projekta usvojeno je ukupno četiri (4) nivoa raspršivanja, koji će svi biti aktivni tek pri pojavi maksimalne koncentracije SO₂. Razmak između nivoa raspršivanja je 1,8 m.

Kada se vrši prečišćavanje dimnih gasova sa nižim koncentracijama SO₂ u pogonu će biti manji broj recirkulacionih pumpi (očekivano do tri nivoa raspršivanja), čime se obezbeđuje optimalan rad sistema u realnom rasponu vrednosti ulaznih koncentracija SO₂. Na taj način optimizuje se potrošnja električne energije kao i samog sorbenta, a pumpe koje nisu u pogonu služe kao rezerva.

Apsorber je izrađen od legure čelika otporne na koroziju. Nosači mlaznica izrađeni su od metalne legure otporne na koroziju (UNS N08031), dok su mlaznice izrađene od silicijum-karbida.

U Tabeli 3.5-1 prikazani su materijali koji će se koristiti za pojedine delove apsorbera.

Tabela 3.5-1: Materijali za izradu delova apsorbera

Deo apsorbera	Materijal
Ulazni deo apsorbera	UNS N10276
Telo apsorbera	UNS N08031
Nosač mlaznica	UNS N08031
Unutrašnja oprema i cevovodi	UNS N08031
Mlaznice	Keranka SiC
Šrafovi i zavrtnji za mlaznice	UNS N08031
Cevovodi recirkulacione suspenzije	FRP
Spoljašnja konstrukcija	Ugljenični čelik

Sistem apsorbera podrazumeva sledeću unutrašnju i spoljašnju opremu, cevovode i prateće objekte raspoređene oko apsorbera:

- Unutrašnja oprema apsorbera:
 - Sistem mlaznica za raspršivanje procesne suspenzije raspoređenih u četiri nivoa, oslonjenih na noseće grede
 - Dvostepeni eliminator kapi sa sistemom za ispiranje i nosećom konstrukcijom
 - Dve (1+1) duvaljke za vazduh za oksidaciju po apsorberu
 - Sedam (6+1) mešača za homogenizaciju suspenzije pri dnu reakcionog suda apsorbera
 - Neophodna instrumentacija za merenje nivoa u reakcionom bazenu, analizatore prečišćenog dimnog gasa u dimnjaku i drugo
- Spoljašnja oprema apsorbera:
 - Osam (8) pumpi za recirkulaciju suspenzije po svakom apsorberu (ukupno šesnaest za oba apsorbera)

- Tri (3) kompresora za oksidacioni vazduh po svakom apsorberu (ukupno šest za oba apsorbera)
- Dve (1+1) pumpe za odvođenje suspenzije gipsa iz apsorbera (ukupno četiri za oba apsorbera).
- Cevovodi u zoni apsorbera:
 - Cevovodi za recirkulaciju procesne suspenzije
 - Cevovodi tehnološke vode uključujući sistem za ispiranje eliminatora kapi i cevovode za ispiranje
 - Cevovodi za dovod suspenzije krečnjaka u apsorbere
 - Cevovodi za odvod suspenzije gipsa iz apsorbera i za povratak filtrata u apsorbere
 - Cevovodi vazduha za oksidaciju
 - Drenažni cevovodi
 - Cevovodi za razvod instrumentalnog vazduha.
- Prateća oprema uz apsorbere i dimnjake:
 - Liftovi apsorbera (od kote 0,00 do vrha apsorbera), jedan (1) po svakom apsorberu
 - Liftovi dimnjaka za podizanje materijala i opreme sistema za kontinualno praćenje emisija, jedan (1) uz svaki dimnjak
 - Elektrotehničke instalacije (Gromobranski sistem i navigaciono osvetljenje – obuhvaćeno projektom elektrotehničkih instalacija).
- Uslužni objekti oko apsorbera (obuhvaćeno u Arhitektonsko-građevinskom delu Projekta):
 - Liftovski toranj – jedan (1) po svakom apsorberu tipa Rack & Pinion
 - Jedno (1) stepenište, po svakom apsorberu
 - Prilazne platforme i staze oko apsorberskog suda i dimnjaka uključujući platformu za prilaz opremi za kontinualno praćenje emisija, sa spoljne strane omotača dimnjaka, pristupne platforme gromobrana i navigacionog osvetljenja).

Eliminator kapljica

Nakon prolaska kroz raspršenu procesnu suspenziju u apsorberu, struja dimnog gasa sadrži određenu količinu zaostalih kapljica suspenzije koje se moraju ukloniti radi sprečavanja pojave tzv. "kiše iz dimnjaka". U tom cilju, struja dimnog gasa prolazi kroz zonu eliminacije kapljica u apsorberu. Projektom je izabrana primena dvostepenog eliminatora kapljica izrađenog od polipropilena.

Donji stepen eliminatora kapljica izveden je sa rastojanjem rebara koje je adekvatno za grubo odstranjivanje kapljica suspenzije, dok gornji stepen eliminatora svojom konfiguracijom omogućava uklanjanje finih kapljica. Zahtevani sadržaj kapljica u dimnom gasu na izlazu iz apsorbera je 100 mg/m³.

Pritisak i protok vode za ispiranje eliminatora kapljica proračunati su tako da obezbede efikasno uklanjanje čvrstih naslaga i hemijski aktivnih tečnosti. Za ispiranje oba stepena eliminatora kapljica predviđene su pumpe tehnološke/procesne vode.

Nakon prolaska kroz eliminator kapljica, prečišćeni dimni gas napušta apsorber kroz izlaz apsorbera, odnosno kroz dimnjak koji se nalazi na vrhu samog apsorbera.

Reakcioni bazen apsorbera

Reakciona suspenzija iz zone raspršivanja u apsorberu pada u reakcioni bazen suspenzije. U reakcioni bazen dodaje se određena količina sveže suspenzije krečnjaka koja sa već prisutnom suspenzijom u apsorberu brzo dostiže ravnotežno stanje, nakon čega se pomoću recirkulacionih pumpi vraća u mlaznice za raspršivanje.

Reakcioni bazen dimenzionisan je tako da obezbedi dovoljno vreme za odvijanje svih procesnih reakcija u okviru postupka odsumporavanja. Veličina reakcionog bazena definisana je na osnovu dva parametra:

- Vremena boravka tečne faze u reakcionom bazenu i
- Vremena boravka čvrste faze u reakcionom bazenu.

Zapremina reakcionog bazena iznosi $\sim 4.000 \text{ m}^3$, čemu odgovara nivo suspenzije u bazenu od 8,2 m i vreme zadržavanja tečne faze od $\sim 3,3 \text{ min}$.

Mešači reakcione suspenzije u apsorberu

U cilju sprečavanja pojave taloženja u reakcionom bazenu apsorbera, za svaki od apsorbera predviđena je ugradnja po sedam (6+1) horizontalnih mešača, koji su raspoređeni po obimu reakcionog bazena.

Mešači takođe doprinose disperziji vazduha koji se ubacuje za potrebe odvijanja oksidacionog procesa u reakcionom bazenu. Mešači su projektovani tako da na njihov rad ne utiče broj trenutno angažovanih recirkulacionih pumpi tj. broj pumpi koji trenutno ne radi.

Recirkulacione pumpe suspenzije krečnjaka

Za svaki od apsorbera predviđena je ugradnja osam (8) recirkulacionih pumpi suspenzije krečnjaka (po dve za svaki nivo raspršivanja). Svaka pumpa povezana je sa reakcionim bazenom apsorbera preko zasebnog usisnog cevovoda, izrađenog od plastike ojačane staklenim vlaknima (FRP). Svaka pumpa potiskuje suspenziju u zasebni cevovod, takođe izrađen od plastike ojačane staklenim vlaknima, usmeravajući je dalje ka predviđenom nivou mlaznica za raspršivanje.

Projektom su predviđene identične centrifugalne pumpe suspenzije (kapaciteta $12.500 \text{ m}^3/\text{h}$), čiji su okvašeni delovi izrađeni ili od legiranog čelika ili su obloženi gumom. Pumpe imaju elektromotorni pogon sa prenosom preko fleksibilnih spojnika i zupčastih reduktora, ostvarujući brzinu kojom se obezbeđuje potreban kontinualni protok suspenzije na svaki nivo raspršivanja. Pumpe imaju mehaničke zaptivače, tako da nije potrebna voda za njihovo zaptivanje.

Prinudna oksidacija

Prinudna oksidacija recirkulacione suspenzije u postrojenju za vlažno odsumporavanje dimnih gasova rezultuje nusproizvodom. U cilju dobijanja potpuno oksidisanog nusproizvoda (gipsa), u reakcioni bazen apsorbera uduvava se vazduh pomoću centrifugalnih kompresora i posebnih elemenata za distribuciju vazduha. Prisustvo dovoljne količine kiseonika omogućava da rastvoreni CaSO_3 u reakcionom bazenu apsorbera prelazi u CaSO_4 , koji potom podleže kristalizaciji obrazujući $\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$ tj. gips.

Vazduh za oksidaciju se uduvava kroz cevovode pri dnu reakcionog bazena. Pre uduvavanja u reakcioni bazen, vazduh se hladi i zasićuje vodom kako bi se sprečilo nagomilavanje gipsa na elementima za uduvavanje. Elementi za distribuciju vazduha u reakcionom bazenu izrađeni su od nerđajućeg čelika i smešteni ispred svakog od mešača. Glavni dovodni cevovod vazduha, iz kog se vazduh usmerava ka elementima za distribuciju u apsorberu (nakon dovoda vode kojom se zasićuje i hladi), izrađen je od nerđajućeg čelika.

Za komprimovanje vazduha radi uduvavanja u procesnu suspenziju biće po dva (2) kompresora za svaki od apsorbera (2 x 100%).

Dodavanje suspenzije krečnjaka u apsorber

Tokom odvijanja procesa apsorpcije SO_2 iz dimnog gasa postepeno dolazi do snižavanja pH vrednosti procesne suspenzije. U cilju otklanjanja potrebne količine SO_2 iz dimnog gasa, ali i istovremeno održavanje konstantne pH vrednosti suspenzije krečnjaka, potrebne za pospešivanje procesa apsorpcije, u reakcionu bazenu apsorbera se kroz posebnu cevnu granu dovodi sveža suspenzija iz recirkulacione petlje suspenzije krečnjaka. Količina sveže suspenzije koju je potrebno dodati u apsorber se automatski dozira otvaranjem/zatvaranjem kontrolnog ventila na recirkulacionoj petlji suspenzije, a na bazi merenja pH vrednosti suspenzije u reakcionom bazenu. Pri tome se vrši konstantno merenje koncentracije SO_2 na ulazu i na izlazu iz apsorbera. Ukoliko dođe do porasta koncentracije SO_2 u izlaznom gasu iznad dozvoljenog, distribuirani upravljački sistem daje signal rukovaocu za uključenje dodatnog nivoa raspršivanja, ili se ovo uključenje obavlja automatski.

Odvođenje suspenzije gipsa iz apsorbera

Tokom apsorpcije SO_2 iz dimnog gasa recirkulacionom suspenzijom krečnjaka, postepeno dolazi do porasta količine ukupno rastvorenih čvrstih materija u suspenziji, tj. do porasta njene gustine. Kako bi se u reakcionom bazenu održavala koncentracija čvrstih materija u opsegu 12-16%, višak čvrstih materija (gipsa) se iz bazena apsorbera pumpama za odvođenje suspenzije transportuje ka postrojenju za ugušćenje suspenzije gipsa.

Vraćanje filtrata u proces/kontrola nivoa suspenzije u apsorberu

Simultano sa odvođenjem suspenzije gipsa iz reakcionog bazena suspenzije i njegovog slanja na proces ugušćenja ili odlaganja, u reakcionu bazenu se dovodi filtrat iz rezervoara filtrirane vode, u količini koja zavisi od nivoa suspenzije u reakcionom bazenu.

Rezervoar za brzo hlađenje dimnog gasa

U slučaju prekida rada recirkulacionih pumpi usled prekida napajanja električnom energijom ili prekida rada buster ventilatora, potrebno je da se dimni gas hitno ohladi kako ne bi došlo do oštećenja unutrašnje opreme apsorbera. Za te namene predviđeno je hlađenje vodom koja se gravitaciono pomoću mlaznica ubrizgava u dimni kanal na ulazu u apsorber.

Rezervoar za vodu postavljen je na najvišoj betonskoj platformi oko apsorbera, na koti 33,9 m, ima zapreminu $\approx 86 \text{ m}^3$ i može da hladi dimni gas u toku 10 min, koliko je potrebno da se radno kolo ventilatora zaustavi.

Rezervoar za udesno i remontno pražnjenje apsorbera

Stanje unutrašnjosti apsorbera i reakcionog bazena mora se redovno kontrolisati i po potrebi popravljati, što zahteva ispuštanje celokupne količine procesne suspenzije iz bazena i njeno smeštanje u drugi rezervoar. Za potrebe sprovođenja opisanih aktivnosti, kako u redovnom remontu tako i pri nepredviđenim uslovima, projektom je predviđena izgradnja rezervoara za udesno i remontno pražnjenje apsorbera.

Rezervoar za udesno i remontno pražnjenje apsorbera predviđen je za privremeno skladištenje sadržaja jednog reakcionog bazena, omogućavajući vraćanje suspenzije u apsorber nakon završene inspekcije i/ili popravke reakcionog bazena. Za transport suspenzije do rezervoara koriste se pumpe za odvod suspenzije gipsa iz apsorbera. Količina suspenzije koja preostane u reakcionom bazenu, ispod minimalnog nivoa za koji je moguć rad navedenih pumpi, drenira se u lokalnu drenažnu jamu apsorbera i dalje, pomoću drenažnih pumpi, šalje ka rezervoaru za prihvatanje suspenzije.

Rezervoar za udesno i remontno pražnjenje apsorbera, koji je zajednički za oba apsorbera, je kapaciteta $\approx 4.770 \text{ m}^3$, prečnika $\approx 17 \text{ m}$ i visine $\approx 20 \text{ m}$, izrađen je od ugljeničnog čelika sa antikorozijskom oblogom.

Drenažne jame apsorbera

U blizini svakog apsorbera izgrađene su drenažne jame opremljene drenažnim pumpama i mešačem za sprečavanje taloženja čvrstih materija. U drenažne jame se putem mreže drenažnih kanala prikupljaju drenaže cevnog sistema apsorbera, prosuta suspenzija i suspenzija od različitih curenja. Sadržaj jame se drenažnim pumpama vraća u apsorber ili šalje u rezervoar za udesno i remontno pražnjenje apsorbera. Drenažni kanali i jama izrađeni su od betona i obloženi polipropilenom. Dimenzije svake drenažne jame su: $D \times \text{Š} \times V = 5,0 \times 10,0 \times 5,4 \text{ m}$.

Vlažni dimnjak

Prečišćeni dimni gas koji napušta apsorber nakon uklanjanja SO_2 je usled visokog sadržaja vlage i ostataka kiselih oksida korozivan, i kao takav, zahteva izgradnju odgovarajućeg novog dimnjaka. Novi, tzv. vlažni dimnjak, postavljen je direktno na apsorber, tako da se ose poprečnog preseka apsorbera i dimnjaka poklapaju. U skladu sa navedenim karakteristikama dimnog gasa, dimnjak je izrađen od ojačane plastike (FRP), debljine cevi oko 23 mm. Stabilnost dimnjaka je obezbeđena pomoću čelične rešetkaste konstrukcije koja je postavljena oko dimne cevi do visine od 137,4 m.

Visina samog dimnjaka je $\approx 106 \text{ m}$ tako da je izlazni otvor dimnjaka na visini od 140 m, dok je prečnik otvora 12,3 m.

Prečnik dimnjaka na izlazu je definisan tako da brzina dimnog gasa na vrhu dimnjaka ne prelazi 15 m/s, čime se izbegava opasnost od vraćanja kapljica tečnosti koje se kondenzuju na zidovima dimnjaka u struju gasa i njihove emisije u atmosferu.

U slučaju ispada postrojenja za ODG, kada nije moguć prolaz dimnog gasa kroz apsorber, dimni gasovi se by-pass dimnim kanalima transportuju do starog dimnjaka svakog bloka.

Cevovodi između sistema za apsorpciju i postrojenja za pripremu krečnjaka i tretman gipsa

Kako je već objašnjeno, postrojenja za pripremu krečnjačke suspenzije i za sušenje gipsa su dislocirana od samih apsorbera, na udaljenosti od oko 400-600 m. Obzirom da su ove celine tehnološki povezane cevovodima za transport suspenzije krečnjaka, suspenzije gipsa, filtratske vode i tehnološke vode predviđena je odgovarajuća trasa za ove cevovode koja se uglavnom proteže duž železničkog kompleksa za dopremu uglja i preseca koloseke, kako je to prikazano na crtežu u Prilogu 18.

Na cevnim mostovima biće postavljeni sledeći cevovodi:

- Dve (2) cevne petlje za suspenziju krečnjaka
- Dva cevovoda za transport suspenzije gipsa od apsorbera do sistema za tretman gipsa
- Dva (2) cevovoda za transport filtratske vode
- Dva (2) cevovoda tehnološke vode.

Cevovodi su izgrađeni od fiberglasa (FRP), osim cevovoda tehnološke vode koji je čelični.

Svi navedeni cevovodi će biti izolovani i snabdeveni pratećim grejanjem, a predviđeno je da se njihovo pražnjenje obavlja u drenažne jame apsorbera.

Osim cevovoda, predviđeno je da se na cevnim mostovima postave i visokonaponski kablovi.

3.5.5 Sistem za tretman suspenzije gipsa

Postrojenje za tretman suspenzije gipsa, koja se kontinualno proizvodi u reakcionim bazenima apsorbera (sa oko 15-20% čvrstog), obuhvata proizvodnju ugušćene suspenzije (sa 50% čvrstog) iz koje se daljim postupkom sušenja može dobiti filtratska masa za plasman na spoljno tržište, ili se vrši njeno trajno odlaganje na deponiju.

Projektom su predviđena dva scenarija tretmana suspenzije gipsa koja se izdvaja iz apsorbera:

Scenario 1: Proizvodnja suvog gipsa za komercijalnu prodaju

U slučaju da se želi filtracija gipsa, hidromešavina iz apsorbera pumpa se u hidrociklon, gde se vrši primarno odvodnjavanje suspenzije gipsa. Pesak hidrociklona zatim pada na horizontalni trakasti vakuum filter, gde se vakuumom izvlači površinska voda iz gipsa i on se postupno odvodnjava, dok se ne dostigne sadržaj površinske vlage u gipsu od 10%. Potreban vakuum se ostvaruje vakuum pumpom.

Za ispiranje filter tkanine, dovodi se sveža voda za ispiranje, kako bi se sprečilo začepeljivanje pora na tkanini. Voda od ispiranja tkanine se potom skuplja i delimično koristi za pranje filtriranog gipsa na platnu.

Preliv hidrociklona vodi se na još jedan hidrociklon, gde se izdvaja fini mulj (preliv hidrociklona) kao tehnička voda koja, pored suspendovanih materija, sadrži rastvorene soli hlora koje su se generisale tokom recirkulacije suspenzije u apsorberu. Deo filtrata se vraća u apsorber, a preostala količina se otprema do prijemnog rezervoara u postojećem sistemu za prečišćavanje otpadnih voda iz sistema ODG. Izdvajanjem otpadne vode se ostvaruje ravnotežna koncentracija hlora u apsorberu.

Pesak drugog hidrociklona kao i filtrat vakuum filtra, vraćaju se u apsorber preko rezervoara filtrata, čime se ostvaruje stalna recirkulacija.

Filtrirani gips sa 10% vlage skladišti se u silosu za gips, iz koga se pune kamioni za otpremu potrošačima.

Za svaki apsorber će se izgraditi po jedna sekcija filtracije gipsa, tako da može zadovoljiti potrebe procesa i eventualnih kupaca.

Sistem za proizvodnju suvog gipsa obuhvata sledeće elemente:

- Dve (2) pumpe za odvod suspenzije gipsa iz apsorbera
- Tri (3) pumpe za transport suspenzije do stanice za primarno hidrocikloniranje (svaka po 100% kapaciteta)
- Dva (2) hidrociklona za primarno ugušćenje suspenzije
- Dva (2) hidrociklona za ugušćenje dela preliva iz primarnog hidrociklona
- Dva (2) rezervoara tehničke (otpadne) vode sa pumpama
- Dva (2) rezervoara filtrata gipsa, svaki sa po jednim (1) mešačem
- Dve (2) pumpe za odvod ugušćene suspenzije ka vakuum filtrima

- Dva (2) horizontalna vakuum filtra sa pratećom opremom
- Dva (2) rezervoara hidromešavine gipsa za deponovanje sa pumpama
- Vezne cevovode sa armaturom.

Scenario 2: Deponovanje suspenzije gipsa

U slučaju da se vrši deponovanje suspenzije gipsa, vrši se primarno odvodnjavanje suspenzije, pri čemu se preliv hidrociklona vodi u rezervoar filtrata, dok se pesak hidrociklona gravitaciono transportuje do rezervoara suspenzije za deponovanje (ovaj rezervoar nije predmet projekta). U ovom slučaju se, za projektne parametre rada sistema, ne predviđa izdvajanje otpadne vode iz sistema.

Sistem za tretman suspenzije gipsa obuhvata sledeće elemente:

- Dve (2) stanice za hidrocikloniranje suspenzije gipsa (svaki apsorber ima svoju HC stanicu)
- Dva (2) rezervoara filtrata gipsa, kapaciteta od po 580 m³ (8,5 x 10,2 m)
- Dve (2) pumpe za transport filtrata ka apsorberima.

Dispozicija opreme u objektu za primarno ugušćenje gipsa prikazana je na crtežu u Prilogu 19 ove Studije.

Pumpe za odvođenje suspenzije gipsa

Kako bi se koncentracija čvrste materije držala u kontrolnim granicama od 12-16%, proizvod procesa ODG (suspenzija gipsa) odvodi se ka postrojenju za ugušćenje suspenzije pumpama za odvođenje suspenzije gipsa. Predviđena je ugradnja po dve (2) pumpe za svaki apsorber, pri čemu je jedna u neprekidnom radu, dok je druga u rezervi. Suspenzija se transportuje iz apsorbera ka postrojenju za primarno ugušćenje hidrocikloniranjem.

Pumpe za odvod suspenzije gipsa su centrifugalne, sa mehaničkim zaptivanjem, sa kućištima od nerđajućeg čelika ili čelika obloženog gumenim oblogama. Cevovod za odvod suspenzije gipsa napravljen je od plastike ojačane staklenim vlaknima koja je otporna na koroziju.

Osim prethodno navedene primarne funkcije, ove pumpe se takođe koriste za transport sadržaja reakcionog bazena suspenzije do rezervoara za prijem suspenzije u slučaju udesa ili onda kada se reakcioni bazen mora isprazniti za potrebe inspekcije i održavanja.

Hidrocikloni za primarno ugušćenje suspenzije gipsa

Suspenzija gipsa se izuzima iz apsorbera u koncentraciji od oko 15% po masi. Da bi se postigla zahtevana koncentracija na ulazu u vakuum filtre za konačno dobijanje gipsa vlažnosti 10% potrebno je izvršiti njeno ugušćenje. Ova operacija se obavlja klasiranjem suspenzije u hidrociklonskim klasifikatorima.

Hidrociklonski klasifikator podrazumeva set hidrociklona u kojima se tok suspenzije gipsa deli na:

- Koncentrovani deo koji se izdvaja ispod hidrociklona (tzv „pesak ciklona“) i
- Razređeni deo koji se izdvaja kao preliv hidrociklona.

Pesak ciklona je zapravo suspenzija gipsa, ugušćena do koncentracije od oko 50% i ona se usmerava u rezervoar ugušćene suspenzije. Iz ovog rezervoara se suspenzija može usmeravati na vakuum filtre pumpama ugušćenog gipsa ili otpremati na deponiju pumpama za hidrotransport gipsa.

Preliv hidrociklona se usmerava ka rezervoarima filtrata odakle se recirkuliše u apsorbere.

Za svaki apsorber predviđen je po jedan set hidrociklonskih baterija koji se sastoji od ulaznog cevovoda, grupe hidrociklona, i prelivnog kolektora, sve integrisano u jednu celinu. Svaka baterija hidrociklona sadrži 22 hidrociklona (20+2), prečnika po 125 mm.

Rezervoari filtrata

U rezervoarima filtrata prikupljaju se sledeći tokovi:

- Preliv primarnog hidrociklona za ugušćenje suspenzije gipsa,
- Pesak sekundarnog hidrociklona za ugušćenje otpadnih voda i
- Filtrat koji se izdvaja pri radu vakuum filtara.

Rezervoari filtrata obezbeđuju jedan (1) sat aktivnog vremena zastoja u radu postrojenja, pri projektnim uslovima rada, referišući se na protok koji se nakon primarnog ugušćenja suspenzije gipsa vraća u apsorbere. Biće izrađeni od ugljeničnog čelika i obloženi poliesterskom oblogom. Prečnik rezervoara filtrata je 8,9 m i visina 10,7 m.

Svi rezervoari su opremljeni mešačima koji su montirani na vrhu i služe za sprečavanje taloženja čvrstih materija iz suspenzije.

Vakuum filtri

Za potrebe proizvodnje gipsane mase koja zadovoljava kriterijume spoljnih potrošača u pogledu čistoće i sadržaja vlage, predviđena je ugradnja sistema horizontalnih trakastih vakuum filtara, zajedno sa odgovarajućim rezervoarima i pumpama. Projektom je predviđeno postavljanje dva filtarska sistema, pri čemu je u normalnom pogonu jedan (1) radni i jedan rezervni. Kapacitet svakog sistema za filtriranje odgovara tretiranju suspenzije iz jednog apsorbera (55 t/h), dok se suspenzija iz drugog odvodi na deponovanje.

Svaki vakuum filter se sastoji od komore za doziranje suspenzije, filtarskog medija (platna), komore za ispiranje filtarske mase, odsisne posude sa pokretnim zaptivnim sistemom i otklonskim sistemom za pristup prilikom popravki, fleksibilnih filtrat/vakuum creva povezanih na glavni odvodni cevovod, nizova mlaznica za ispiranje drenažne trake (sa gornje i donje strane), nosećeg rama, pogonskog i nateznog doboša, valjaka za nošenje drenažne trake, bočnih valjaka za vođenje trake, senzora za kontrolu zatezanja i bočnog skretanja trake, indikatora visine sloja filtarske mase, kontrolnika proklizavanja trake i druge neophodne prateće opreme.

Ugušćena suspenzija gipsa (koncentracije oko 50% po masi) se transportuje ka prihvatnoj komori vakuum filtra gde se ona umiruje i ulazi u dozator suspenzije iz koga se ona distribuira ravnomerno po širini trake filtra. Delovanjem vakuuma ispod drenažne trake vrši se odvodnjavanje suspenzije gipsa. Prodirući kroz filtarsko platno diferencijalni pritisak izvlači tečnu fazu koja se kroz kanalčiće u drenažnoj traci usmerava ka drenažnim otvorima u centru vakuumske korita.

Nakon prolaska kroz zonu odvodnjavanja putujuća filtarska masa ulazi u zonu ispiranja. Ova operacija se vrši da bi bili zadovoljeni zahtevi u pogledu kvaliteta dobijenog gipsa. Sistem ispiranja filtarske mase čine distributivni cevovodi sa mlaznicama kojima se vrši raspršivanje fluida po filtarskoj masi i tako obezbeđuje uklanjanje rastvorenih hlorida. U cilju uštede u potrošnji vode, za ispiranje filtarske mase koristi se voda od zaptivanja vakuum pumpi koja se najpre upotrebljava za pranje filtarskog platna i drenažne trake u cilju produženja njihovog veka.

Izdvojena tečnost (filtrat) se zajedno sa usisanim vazduhom provlači kroz kolektorski rezervoar gde se filtrat odvaja od vazduha i ispumpava u rezervoare filtrata.

Iz zone ispiranja putujući filtrat ulazi u zonu isušivanja i konačno se presipa na traku za transport osušenog gipsa prema skladišnom silosu.

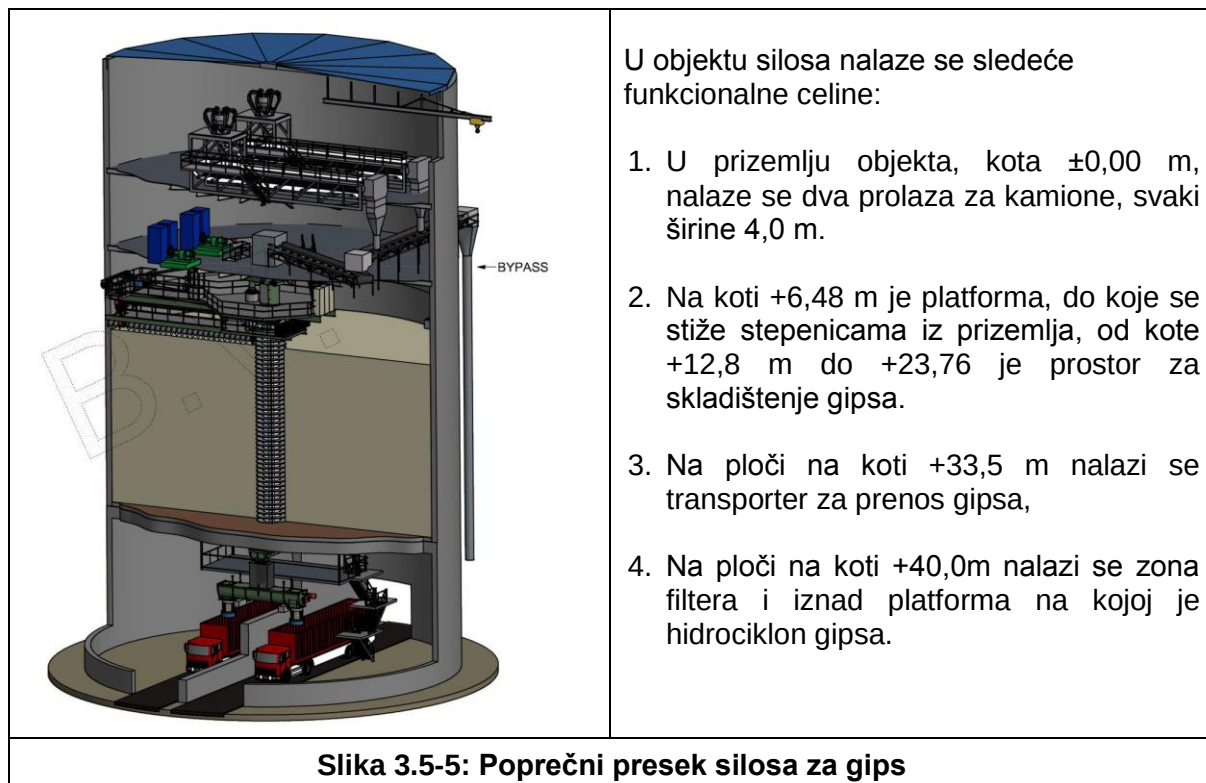
U slučaju potrebe, moguć je istovremeni rad oba filtra.

Skladištenje suvog gipsa

Filtrirani gips sa 10% vlage, se deponuje u silosu, iz koga se pune kamioni za otpremu potrošačima.

Silos za gips je zajednički za oba apsorbera. Objekat je u osnovi kružnog oblika do kote 32,45 m, a od te kote do krova je pravilni dvanaestougao. Bruto površine prizemlja objekta je 3.018 m² i neto površine prizemlja 2.826 m². Visina objekta je određena i prilagođena tehnološkim potrebama i minimalna visina krova je 56,4 m, a maksimalna visina zgrade je 60 m.

Poprečni presek silosa je prikazan na Slici 3.5-5. Dispozicija opreme u silosu za gips prikazana je na crtežu u Prilogu 20 ove Studije.



Slika 3.5-5: Poprečni presek silosa za gips

Drenažna jama u zoni objekata za krečnjak i gips

Drenažna jama objekata pripreme krečnjaka se koristi i za drenažu u zoni silosa gipsa.

U objektu za sušenje gipsa, gde će biti smešten sistem za ugušćenje suspenzije gipsa i vakuum filteri, predviđena je drenažna jama dimenzija $D \times \bar{S} \times V = 2,5 \times 2,5 \times 3,0$ m. Drenažna jama će biti opremljena drenažnom pumpom i vertikalnim mešačem sa motorom. Sadržaj drenažne jame se transportuje u rezervoar filtrata gipsa.

3.5.6 Sistem tehnološke vode

Sistem tehnološke vode treba da obezbedi snabdevanje postrojenja za ODG svežom vodom usled nadoknade gubitaka koji nastaju zbog isparavanja vode prilikom hlađenja dimnog gasa u apsorberu, odvođenja vode iz procesa deponovanom suspenzijom gipsa, suvim gipsom i otpadnom vodom.

Svežom vodom snabdevaju se razni potrošači u okviru postrojenja, obezbeđuje se ispiranje opreme u pojedinim sistemima kao i voda za hlađenje u slučaju udesnih situacija, kada je potrebno hitno hlađenje dimnog gasa pre ulaska u apsorber.

Jedna od najvažnijih operacija u kojima se koristi čista voda je ispiranje eliminatora kapljica koje se odvija u skladu sa programiranim ciklusom ispiranja u cilju uklanjanja naslaga. Jedna pumpa radi kontinualno, dovodeći vodu u skladu sa potrebama eliminatora kapljica.

Osnovne komponente sistema tehnološke vode su:

- Dve (2) napojne pumpe sveže vode kojima se voda dovodi do rezervoara sveže vode, po apsorberu
- Dva filtra za vodu (za čestice do 250μ)
- Dva rezervoara sveže vode
- Dve pumpe za distribuciju vode do potrošača, po apsorberu
- Jedan (1) rezervoar vode za udesno hlađenje, (zajednički za oba apsorbera)
- Distributivni cevovodi sa opremom.

Predviđeno je da se sistem ODG snabdeva vodom sa dovodnih cevovoda rashladne vode blokova A3-A6. Za tu svrhu biće postavljena dva kolektorska cevovoda (jedan za blokove A3 i A4 i drugi za blokove A5 i A6) koji će biti povezan na odgovarajuće dovodne cevovode rashladne vode ispred kondenzatora ovih blokova. Na ove cevovode biće povezane po dve pumpe za snabdevanje vodom (radna i rezervna) koje će biti smeštene u podrumu mašinske sale bloka A6. Potisni cevovod ovih pumpi biće sproveden do rezervoara tehnološke vode trasom kroz podrum mašinske sale i kotlarnicu bloka A6.

U okviru samog sistema odsumporavanja predviđena su dva prihvatna rezervoara za tehnološku vodu koji će biti locirani na prostoru pored bloka A6. Predviđena zapremina rezervoara, neto kapaciteta $\approx 1.420 \text{ m}^3$ ($12 \text{ m} \times 14,4 \text{ m}$), obezbeđuje dvočasovnu rezervu rada sistema ODG.

3.5.7 Pomoćni sistemi

Sistem servisnog i instrumentalnog vazduha

Postrojenje za ODG će imati sopstvene sisteme za proizvodnju instrumentalnog i servisnog vazduha.

Predviđena su dva radna (2 x 100%) kompresora instrumentalnog vazduha kao i jedan kompresor (1 x 100%) za servisni vazduh.

Kvalitet instrumentalnog vazduha se postiže ugradnjom odgovarajućih sušača (za izdvajanje vlage iz gasa) i filtra za izdvajanje čestica.

Sistem upravljanja

Osnovni zadaci koje treba da ispuni upravljački sistem postrojenja za ODG su:

- Da emisija SO₂ posle apsorbera bude u dozvoljenim granicama
- Da se obezbedi kontinualan i pouzdan rad postrojenja
- Da se postigne optimalno iskorišćenje reagensa uz minimalan utrošak energije
- Da se obezbedi integracija i harmonizacija rada postrojenja sa radom kotlovskog postrojenja i druge tehnološke opreme blokova.

Glavne upravljačke petlje sistema upravljanja su:

Kontrola emisije SO₂: Kontrola emisije sumpor-dioksida se sprovodi na bazi merenja koncentracije SO₂ u kanalu neprečišćenog gasa (ispred apsorbera) i koncentracije SO₂ u prečišćenom gasu (posle apsorbera), koja uvek mora biti ispod dozvoljene. Ako izlazna koncentracija prekorači dozvoljene vrednosti, upravljački sistem zahteva uključenje dodatnog nivoa raspršivanja suspenzije, odnosno stavljanje u pogon dodatne recirkulacione pumpe apsorbera. Ovo uključenje može izvršiti ručnovalac postrojenja daljinskom komandom ili se to može vršiti automatski.

Kontrola dodavanja suspenzije krečnjaka u apsorbere: Dodavanje suspenzije krečnjaka u apsorbere vršiće se preko posebne upravljačke petlje za dodavanje krečnjaka. Ova upravljačka petlja se zasniva na merenju pH vrednosti u reakcionom rezervoaru bazena, a potrebna količina krečnjaka određuje se proporcionalno masenom protoku SO₂ koji se proračunava na osnovu merenja koncentracije SO₂ ispred apsorbera i protoka neprečišćenog dimnog gasa.

Kontrola gustine suspenzije u apsorberu: Gustina suspenzije u reakcionom bazenu apsorbera meri se kontinualno da bi se na bazi ove vrednosti moglo regulisati izuzimanje suspenzije gipsa iz apsorbera. Kada vrednost gustine dostigne maksimalnu setovanu vrednost vrši se odmuljenje sistema u rezervoar suspenzije gipsa sve dok gustina ne padne na donju setovanu vrednost. Kako je ranije objašnjeno iz ovog rezervoara suspenzija se ili usmerava na sistem vakuum filtara radi dobijanja gipsanog praha, ili se otprema na deponiju gipsa.

Kontrola bilansa vode: Ukupan bilans vode koja se dodaje u sistem kontroliše se na bazi merenja nivoa u reakcionom sudu apsorbera i opterećenja kotla (odnosno protoka dimnog gasa). Sveža voda se u apsorber dodaje ispiranjem eliminатора kapi.

Sistem za napajanje električnom energijom

Napajanje postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova A3-A6 TENT A u celosti je predviđeno iz sopstvene potrošnje TENT A. Sistemi elektroinstalacija postrojenja za ODG obuhvataju:

- Instalacije napajanja i elektromotornog razvoda
- Rasvetu i niskonaponske instalacije
- Uzemljenje i gromobransku zaštitu
- Svetlosna vazduhoplovna signalizacija (za visoke objekte).

Napajanje postrojenja za ODG predviđeno je sa 4 nova uljna transformatora 15/6,3 kV, snage 25/31,5 MVA, u funkciji zadovoljenja svih potrošača. Transformatori će se 15 kV sabirnicama napojiti sa postojećih generatorskih sabirnica.

Sa novih uljnih transformatora 15/6,3 kV napaja se 6,3 kV razvodno postrojenje koje je smešteno u glavnoj komandnoj zgradi (elektroprostorija), koja se nalazi u zoni apsorbera (Objekti Faze II). Postrojenje je opremljeno potrebnim brojem dovodnih izvodnih, trafo, mernih i spojnih ćelija, koje su predviđene za napajanje svih postrojenja u okviru Faze I i Faze II (zone apsorbera, zone za manipulaciju krečnjakom i gipsom).

Ukupna niskonaponska potrošnja obe zone grupisana je u okviru razvoda koji napajaju sedam transformatora 6/0,4kV, snage 3,150 kVA, svaki. Jedna grupa ovih transformatora predviđena je za napajanje postrojenja za odsumporavanje (3 komada), dok je druga grupa predviđena za postrojenja za manipulaciju kreča i gipsa (4 komada).

0,4 kV postrojenja su kasetnog tipa, i napojena su sa suvih transformatora 6,3/0,4 kV.

Za upravljanje, signalizaciju i zaštitu predviđeno je postrojenje 110 V DC.

Jednosmerno napajanje obuhvata dva seta baterija (110 V), dva seta punjača baterija, dva seta razvoda jednosmernih napona (paneli), invertore i statičku preklopku. Baterije su serijski povezane tako da imaju kapacitet od 2.500 Ah po setu (ukupno 5.000 Ah).

Neprekidni izvor napajanja (UPS) treba da obezbedi kontinualnu regulaciju naizmeničnog napona (CVCF) i treba da sadrži CVCF panel i baterije.

U slučaju nestanka mrežnog napona predviđeno je napajanje prioriternih potrošača sa dizel agregata i sistema besprekidnog napajanja (UPS). U slučaju nestanka napona UPS će napojiti prioritne potrošače, za koje je neophodno da beznaponsko stanje bude kratko. Napajanje ostalih prioriternih potrošača obezbediće se uključanjem dizel agregata (EDG). Nakon uključanja dizel agregata on preuzima napajanje i potrošača UPS-a.

Ugradnja transformatora 15/6,3 kV predviđena je pored glavnih blokovskih transformatora u nastavku pored transformatora sopstvene potrošnje i njihovi primari se sabirnicama 15 kV povezuju na postojeće sabirnice.

Transformatori 6,3/0,4 kV biće smešteni u svoja kućišta u okviru glavne komandne zgrade, u transformatorske prostorije (boksove) u prizemlju zgrade.

Hidrotehničke instalacije

U okviru postrojenja za ODG predviđa se izvođenje sledećih hidrotehničkih instalacija:

- Spoljašnja mreža pitke vode
- Spoljašnja mreža fekalne kanalizacije
- Mreže atmosferske kanalizacije
- Spoljašnja hidrantska mreža.

Snabdevanje pitkom vodom

Snabdevanje pitkom vodom je obezbeđeno za objekte u kojima je predviđen stalan boravak ljudi, a to su: elektrokomandna zgrada krečnjaka i gipsa, glavna elektrokomandna zgrada i portirnica.

Maksimalna potrošnja pitke vode za objekte I faze je oko 0,7 l/s, a za objekte II faze oko 3 l/s. Snabdevanje objekata pitkom vodom biće obezbeđeno iz postojeće spoljne mreže pitke vode kompleksa TENT A. Dovod od ulične cevi do zgrada je predviđen HDPE cevima.

Hidrotehničke instalacije u okviru Faze I

Spoljašnja mreža fekalne kanalizacije

Spoljašnja fekalna kanalizacija za objekte Faze I je projektovana radi odvođenja sanitarnih otpadnih voda iz objekata C23 Elektro-komandna zgrada krečnjaka i gipsa i C35 Portirnica do postojeće mreže za sanitarne otpadne vode u kompleksu TENT A. Obzirom na mali broj sanitarnih uređaja koji opslužuje, predviđena je izgradnja fekalne kanalizacije od kanizacionih PVC cevi D160 mm, ukupne dužine oko 190 m, od priključka objekta C23 do priključnog šahta na postojećoj fekalnoj kanalizaciji kompleksa TENT A. Usvojen je minimalni pad cevi, obzirom na relativno ravan teren.

Objekat Portirnica je lociran na najnižem delu Zone krečnjaka i gipsa tako da priključenje fekalne kanalizacije ove zone na postojeću kanalizaciju kompleksa TENT A nije moguće. Iz tog razloga je predviđena izgradnja pumpne stanice za fekalnu kanalizaciju, na lokaciji neposredno uzvodno od priključnog šahta.

Otpadne vode iz svih sanitarnih čvorova objekata TENT A se kanališu posebnom kanizacionom mrežom u postrojenje za prečišćavanje sanitarne otpadne vode i zatim ispuštaju u reku Savu. Postrojenje za prečišćavanje je tipa Biodisk i rekonstruisano je u prethodnom periodu, sa dodatim uređajem za dezinfekciju vode UV zracima. Planirano je priključenje TENT A na gradsku kanizacionu mrežu u narednom periodu.

Mreža atmosferske kanalizacije

Za novoprojektovani deo postrojenja za ODG – Faza I-Zona krečnjaka i gipsa, koji čini zasebnu celinu, projektovana je kišna kanalizacija za odvođenje atmosferskih voda sa svih površina obuhvaćenih objektima (saobraćajnica, platoa, krovova objekata i zelenih površina). Voda sa saobraćajnica i platoa se prikuplja uličnim slivnicima (ukupno 18 slivnika), a voda sa krovova objekata se direktno priključuje na kanalizaciju.

Dimenzionisanje kišne kanalizacije je izvršeno po racionalnoj metodi, za merodavnu računsku kišu povratnog perioda $T = 5$ godina.

Cevovodi će se ugraditi sa minimalno dozvoljenim padovima, s obzirom na relativno ravan teren.

Sva prikupljena voda će se prečišćavati na separatoru ulja i naftnih derivata. Projektovana je ugradnja separatora sa koalescentnim filtrom, kapaciteta 80/400 l/s, sa rezervoarima od armiranog betona, razdelnim i sabirnim šahtom i taložnikom zapremine 8 m³. Koncentracija ulja na izlazu iz separatora je 5 mg/l.

Prečišćena voda se odvodi paralelno sa granicom skladišta uglja do izliva u obodni kanal oko pepelišta, cevovodom dužine oko 590 m. Na izlivu je projektovana izlivna građevina, kao armirano betonski objekat, a kanal će se zaštititi od erozionog dejstva zaštitnim slojem kamenog nabačaja na dužini od 5 m po čitavom obimu kanala.

Spoljašnja hidrantska mreža

U okviru kompleksa TENT A u Obrenovcu postoji spoljašnja i unutrašnja hidrantska mreža. Snabdevanje vodom za protivpožarnu zaštitu je iz Save, odakle se voda potiskuje u hidrantsku mrežu kompleksa pumpama kapaciteta 10 l/s + 30 l/s. U mreži se održava statički pritisak od 7 bara. Obezbeđeno je rezervno napajanje pumpne stanice električnom energijom dizel agregatom.

Za objekte u okviru Faze 1 (Zona krečnjaka i gipsa) izvešće se nova spoljašnja hidrantska mreža, a sa nje će se obezbediti priključci za hidrantsku mrežu za pojedinačne objekte u okviru ove zone. Projektovana je prstenasta hidrantska mreža sa zatvaračima kojima se prsten deli na dve deonice i može se izolovati jedan deo mreže u slučaju potrebe za nekom intervencijom. Projektovana je mreža od HDPE cevi prečnika DN150 mm, NP 10 bara. Na mreži je projektovano da se izvede 9 novih spoljnih nadzemnih hidranata DN 80 mm, na međusobnim rastojanjima od 50 – 70 m, kojima će biti pokrivena čitava zona.

Trasa novoprojektovane hidrantske mreže približno prati trasu novoprojektovane saobraćajnice. Novoprojektovana mreža je priključena na postojeću mrežu kompleksa TENT A u šahtu definisanom od strane investitora.

Hidraulički proračun novoprojektovane spoljašnje hidrantske mreže je urađen za najnepovoljniji slučaj, tj. za slučaj jednovremenog rada 2 najudaljenija spoljna hidranta, sa po 5,0 l/s i 2 najudaljenija unutrašnja hidranta, sa po 2,5 l/s, tj. ukupnu jednovremenu potrošnju vode od 15,0 l/s.

Poračunati pritisci na hidrantima u spoljnoj hidrantskoj mreži su između 4,9 i 5,0 bara, odnosno znatno veći od minimalno potrebnih 2,5 bara, tako da novoprojektovana spoljašnja hidrantska mreža Zone krečnjaka i gipsa zadovoljava uslove predviđene „Pravilnikom o tehničkim normativima za instalacije hidrantske mreže za gašenje požara“ (Službeni list SFRJ, br. 3/2018).

Hidrotehničke instalacije u okviru Faze II

U okviru Faze II predviđa se izgradnja većeg broja objekata koji su locirani prema tehnološkoj funkciji. To je uslovilo da će određene deonice postojećih hidrotehničkih instalacija – hidrantske mreže, vodovoda, fekalne kanalizacije i atmosferske kanalizacije – morati da se sruše i izgrade nove kao zamena za njih. Novoprojektovane izmeštene hidrotehničke instalacije biće locirane uzimajući u obzir trase novoprojektovanih saobraćajnica, odnosno približno paralelno sa njima, kao i lokacijom novoprojektovanih objekata i čime će biti omogućeno normalno funkcionisanje kako novoprojektovanih objekata, tako i postojećeg dela kompleksa koji nije obuhvaćen ovim radovima.

Izmeštanje delova postojećih sistema hidrantske mreže, vodovoda, fekalne kanalizacije i atmosferske kanalizacije predmet su posebnog projekta.

Situacioni planovi hidrotehničkih instalacija prikazani su u Prilozima 21 za kišnu i sanitarnu kanalizaciju i 22 za pitku i hidrantsku vodu.

Termotehničke instalacije

Termotehničke instalacije grejanja, ventilacije ili hlađenja koje su predviđene u pojedinim objektima sistema za odsumporavanje dimnih gasova navedene su u Tabeli 3.5-2.

Tabela 3.5-2: Pregled predviđenih termotehničkih instalacija po objektima

Objekat	Predviđeni sistem
C22 - Zgrada skladištenja krečnjaka	Dežurno grejanje do temperature od 5°C, IC zračnim panelima
C23 - Elektro-komandna zgrada krečnjaka i gipsa	Sistem grejanja sa elektro kotlom Ventilacija prostorija rooftop komorama Ventilacija trafo boksova zidno montiranim aksijalnim ventilatorima Niskonaponski razvod: hlađenje split invertorskim jedinicama
C30 - Silos za gips	Dežurno grejanje do temperature od 5°C, električnim kaloriferima
C35 - Portirnica	Grejanje zidnim konvekcijskim grejalicama Hlađenje split invertorskim jedinicama
C3, C4 - Zgrade recirkulacionih pumpi apsorbera 1	Odvođenje toplote zidnim aksijalnim ventilatorima
C5 - Glavna elektro-komandna zgrada	Sistem grejanja sa elektro kotlom Ventilacija prostorija rooftop komorama Ventilacija trafo boksova zidno montiranim aksijalnim ventilatorima Niskonaponski razvod: hlađenje split invertorskim jedinicama Prostorija sa baterijama: stalna ventilacija sa 6 izmena vazduha na sat
C6 - Kompresorska stanica apsorbera	Ventilacija kompresora zidno montiranim aksijalnim ventilatorima Dežurno grejanje električnim kaloriferima
C3, C4 - Zgrade recirkulacionih pumpi apsorbera 2	Odvođenje toplote zidnim aksijalnim ventilatorima Dežurno grejanje električnim kaloriferima
C7 - Zgrada dizel agregata	Intenzivno hlađenje zidnim aksijalnim ventilatorima Dežurno grejanje električnim kaloriferima
C37 - Zgrada hidromešavine gipsa	Dežurno grejanje do temperature od 5°C, električnim kaloriferima Ventilacija zidno montiranim aksijalnim ventilatorima

3.5.8 Pregled građevinskih objekata

Postrojenje za ODG za blokova A3-A6 predstavlja kompleks objekata koji je tehnološki i prostorno povezan na postojećim sistemima termoelektrane.

Postrojenje čine dve fizički odvojene i tehnološki povezane celine koje će se izvoditi u dve faze i to :

- **I faza** izvođenja, koja obuhvata dopremu, skladištenje i pripremu (mlevenje) krečnjaka neophodnog za sam proces odsumporavanja i tretman suspenzije gipsa do proizvodnje gipsa namenjenog za dalje plasiranje na tržište.

Objekti I faze izvođenja su:

- Objekat C18: istovarna stanica za kamione
- Objekat C22: zgrada skladištenja krečnjaka
- Objekat C23: elektro-komandna zgrada krečnjaka i gipsa
- Objekat C24. Zgrada mlevenja
- Objekti C29.1 i C29.2: kolske vage 1 i 2
- Objekat C30: silos za gips
- Objekat C35: portirnica
- Objekat C36: kompresorska stanica
- Objekat C39: istovarna stanica krečnjaka za vagone.

- **II faza** izvođenja, koja obuhvata sistem apsorbera. Objekti koji su predmet izvođenja u II fazi su namenjeni samom procesu odsumporavanja (apsorberi), kao i objektima u funkciji ovog procesa. Takođe, u okviru ove faze biće izgrađeni sistemi dimnih gasova od izlaza iz elektrofiltara do apsorbera (dimni kanali), kao i transportni sistemi za krečnjak i gips od objekata I faze do apsorbera i nazad. U okviru ove faze nalaze se i objekti namenjeni skladištenju hidromešavine gipsa koji nije predviđen za plasiranje na tržište.

Objekti II faze izvođenja su:

- Objekat C1: 01 apsorber (1HTD)
- Objekat C2: 02 apsorber (2 HTD)
- Objekat C3: 1 HTD –zgrada recirkulacionih pumpi 1 HTD -1
- Objekat C4: 1 HTD - zgrada recirkulacionih pumpi 1 HTD -2
- Objekat C3: 2 HTD - zgrada recirkulacionih pumpi 2 HTD -1
- Objekat C4: 2 HTD - zgrada recirkulacionih pumpi i duvaljki 2 HTD -2
- Objekat C5: glavna elektro-komandna zgrada
- Objekat C6: 1 HTD – zgrada duvaljki 1 HTD
- Objekat C7: zgrada dizel agregata
- Objekti C10-1 HTD i C10-2 HTD: drenažne jame apsorbera
- Objekat C37: zgrada za zgušnjavanje hidromešavine gipsa
- Objekti C38.1-C38.9: cevni mostovi za cevovode suspenzije krečnjaka i gipsa i nisko-naponske elektro vodove.

3.5.9 Usklađenost tehničkih rešenja sa najboljim dostupnim tehnikama (BAT)

Predmetno postrojenje je deo termoenergetskih postrojenja snage > 300 MWth, i kao takvo treba da primenjuje najbolje dostupne tehnike (BAT) propisane referentnim BREF dokumentima.

Za velika ložišta na lignit na snazi je nova verzija BREF dokumenta, usvojena u novembru 2017. godine. Zaključci ovog dokumenta koji se odnose na definisanje BAT i pridruženih graničnih vrednosti (BAT AELs) usvojeni su od strane Evropske Komisije⁶ kao sastavni deo Direktive o industrijskim emisijama (IED), saglasno članovima 13(5) i 75(2) Direktive.

U tekstu koji sledi je prikazana analiza primenjenih tehničkih rešenja u odnosu na BAT koje su navedene u novom LCP BREF-u:

1. Tehnologija odsumporavanja dimnih gasova: Vlažni krečnjački postupak je prikazan kao najčešće pimenjivana tehnologija ODG za kotlove na lignit snage veće od 300 MWth (BAT 21).
2. Emisija sumpor-dioksida: Prema vrednostima GVE koje su navedene u Odluci EU 2017/1442, za postojeća postrojenja na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara 2014. godine, snage veće od 300 MWth, gornja granica za srednje dnevne koncentracije SO₂ u dimnom gasu je 205 mg/Nm³ (za referentne uslove), dok za srednje godišnje vrednosti ona iznosi 130 mg/Nm³.
Razmatrano postrojenje za ODG blokova A3-A6 je projektovano za ulaznu koncentraciju SO₂ od 6.000 mg/Nm³ i izlaznu koncentraciju od 200 mg/Nm³, što znači da su zadovoljeni napred navedeni zahtevi EU regulative za koncentracije na dnevnom nivou.
Imajući u vidu očekivane varijacije u sadržaju sumpora u uglju koji će se koristiti u TENT A u narednom periodu, očekuje se da će srednje vrednosti koncentracija SO₂ biti oko 4.000 mg/Nm³. Shodno tome, i izlazne koncentracije SO₂, usrednjene na godišnjem nivou neće biti veće od navedene GVE.
3. Emisija hlorida i fluorida: Prema zadatim projektnim parametrima, a na osnovu očekivanih ulaznih vrednosti koncentracija hlorida i fluorida u dimnom gasu, predviđeno postrojenje za ODG će zadovoljiti zahteve GVE prema navedenoj Odluci EU (prema BAT-AELs opseg godišnjih srednjih vrednosti za HCl iznosi 1-5 mg/Nm³, dok za HF iznosi <1-3 mg/Nm³).
4. Emisija praškastih materija: Jedan od projektnih uslova za razmatrano postrojenje je da emisije praškastih materija posle tretmana dimnog gasa u apsorberu budu <20 mg/Nm³ za ulaznu koncentraciju od 50 mg/Nm³.
Prema navedenoj Odluci EU, GVE, za postojeća postrojenja na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara 2014. godine, snage veće od 1000 MWth (zajednički dimnjak za dva bloka), gornja granica za srednje dnevne koncentracije praškastih materija u dimnom gasu je 14 mg/Nm³, dok za srednje godišnje vrednosti ona iznosi 8 mg/Nm³.
Shodno rečenom, iako je sadržaj pepela u uglju koji će se koristiti u narednom periodu niži od aktuelnih vrednosti, malo je verovatno da će GVE za praškaste materije biti zadovoljena sa postojećim EF bez dalje rekonstrukcije.
5. Emisija žive: Izabrana tehnologija ODG je istovremeno navedena i kao način za smanjenje emisije žive putem dimnih gasova (BAT 23).
U okviru projektnih parametara za razmatrano postrojenje nije naveden zahtev za emisiju žive, imajući u vidu da ispitivanja sadržaja žive u dimnim gasovima nisu rađena kao i zbog toga što u vreme potpisivanja ugovora za predmetni projekat nije postojao uslov za emisiju žive.

⁶ Odluka EU 2017/1442 od 31. jula 2017. godine

U slučaju da u međuvremenu bude usvojena vrednost GVE za živu, primeniće se neka od specifičnih tehnologija za smanjenje emisije žive, kao što je navedeno u okviru tehnika za BAT 23. Navedene tehnike se mogu implementirati uz postojeće tehnologije na blokovima. Prema BAT-AELs opseg godišnjih srednjih vrednosti za živu iznosi $<1-7 \text{ mg/Nm}^3$.

6. Tretman otpadnih voda:

Otpadne vode iz postrojenja za ODG se posebno kanališu i prečišćavaju u posebnom postrojenju (BAT 14).

Posebnim projektom je predviđeno da se prečišćavanje otpadnih voda vrši u zajedničkom postrojenju za tretman otpadnih voda TE do kvaliteta koji propisuje BAT 15.

Alternativa je korišćenje otpadnih voda u sistemu za transport pepela i šljake gustom hidro-mašavinom, što je jedan od načina korišćenja voda iz postrojenja za ODG prema BREF-u (BAT 13).

7. Tretman gipsa: Predmetnim projektom se predviđa proizvodnja gipsa definisanog kvaliteta da se može koristiti kao zamena za prirodni gips (BAT 16)
8. Emisija prečišćenog gasa: Emisija prečišćenog dimnog gasa putem vlažnog dimnjaka se navodi kao ekonomski i tehnički povoljnija metoda u odnosu na opciju sa dogrevanjem dimnog gasa (BAT 12).
9. Zaštita od buke: Izabrana oprema je projektovana tako da pri radu proizvodi nizak nivo buke ili je smeštena u kućišta ili zatvoreni prostor (BAT 17).

3.6 Bilansne veličine procesa ODG

Proces odsumporavanja dimnog gasa se odvija kroz interakciju gasa koji se tretira (gasna faza) i suspenzije kojom se gas tretira (tečna faza).

Bilansne veličine procesa ODG obično se prikazuju kroz karakteristične ulazne i izlazne parametre gasne i tečne faze procesa.

Pored dimnog gasa, gasovite materije koje učestvuju u procesu su i vazduh koji se uduvava u suspenziju gipsa u cilju intenziviranja procesa oksidacije Ca-sulfita u Ca-sulfat. Kao produkt procesa odsumporavanja nastaje CO_2 koji se sa prečišćenim gasom emituje u atmosferu.

Pored suspenzije krečnjaka u apsorber se uvode tehnološka (sveža voda) i filtrati iz procesa odvodnjavanja suspenzije gipsa. Reakciona suspenzija neprekidno recirkuliše između reakcionog bazena i zone apsorpcije u gornjem delu apsorbera pri čemu nastaje međuproizvod procesa (Ca-sulfit) koji se oksidacijom prevodi u gips (Ca-sulfat). Konačni nus-proizvod se odvodi iz procesa kada se postigne projektovana vrednost gustine.

Pri izradi bilansa masa u procesu ODG za blokove A3-A6 pošlo se od ulaznih projektnih parametara dimnog gasa i krečnjaka i zahtevanih izlaznih veličina, koji su sumirani u Tabeli 3.6-1.

Tabela 3.6-1: Projektni uslovi za postrojenje za ODG blokova A3-A6

Snaga bloka MW	Jedan kotao	Dva kotla	Primedba
	350 MW	2 x 350 MW	
Uslovi ulaznog gasa - Protok gasa na ulazu u ODG (Nm ³ /h) - Protok suvog gasa na ulazu u ODG (Nm ³ /h) - Protok gasa (kg/h) - H ₂ O (zapreminski %) - O ₂ (zapreminski % suvo) - SO ₂ (mg/Nm ³ suvo) - HCl (mg/Nm ³ suvo) - HF (mg/Nm ³ suvo) - Praškaste materije (mg/Nm ³ suvo) - Temperatura gasa (°C) - SO ₂ (mg/Nm ³ suvo) - Količina SO ₂ na ulazu u ODG (kg/h)	2.170.000 1.712.130 2.684.555 21,1 7,6 6.000 150 25 50 175 5.362 9.180	4.340.000 3.424.260 5.369.110 21,1 6,1 6.000 150 25 50 175 5.362 18.360	6% O ₂ suv gas 6% O ₂ suv gas
Kvalitet krečnjaka (%)	96,6%	96,6	Kao CaCO ₃
Procesna voda Cl (ppm)	50	50	
Zahtevi od projektanta i isporučioca ODG - Izlazna koncentracija SO ₂ (mg/Nm ³ suvo) - Efikasnost uklanjanja SO ₂ (%) - Izlazna temperatura na dimnjaku (°C)	200 96,7 Temp. zasić.	200 96,7 Temp. zasić.	Vlažni dimnjak

Predviđeni su sledeći scenariji ili režimi rada za postrojenja za ODG:

- Scenario 1-1: 100% gipsa ide na filtraciju iz apsorbera kotlova A3 i A4, a drugi apsorber nije u funkciji;
- Scenario 1-2: 100% suspenzije gipsa iz apsorbera kotlova A3 i A4 ide na odlaganje sa pepelom a drugi apsorber nije u funkciji;
- Scenario 2-1: 100% gipsa ide na filtraciju iz apsorbera kotlova A5 i A6, a drugi apsorber nije u funkciji;
- Scenario 2-2: 100% suspenzije gipsa iz apsorbera kotlova A5 i A6 ide na odlaganje sa pepelom a drugi apsorber nije u funkciji;
- Scenario 3-1: 100% gipsa ide na filtraciju iz jednog apsorbera i 100% gipsa ide na odlaganje u vidu guste suspenzije iz drugog apsorbera;
- Scenario 3-2: 100% gipsa iz oba apsorbera ide na odlaganje u vidu guste suspenzije (hidromešavine);
- Scenario „Future“: 100% gipsa iz oba apsorbera ide na filtraciju.

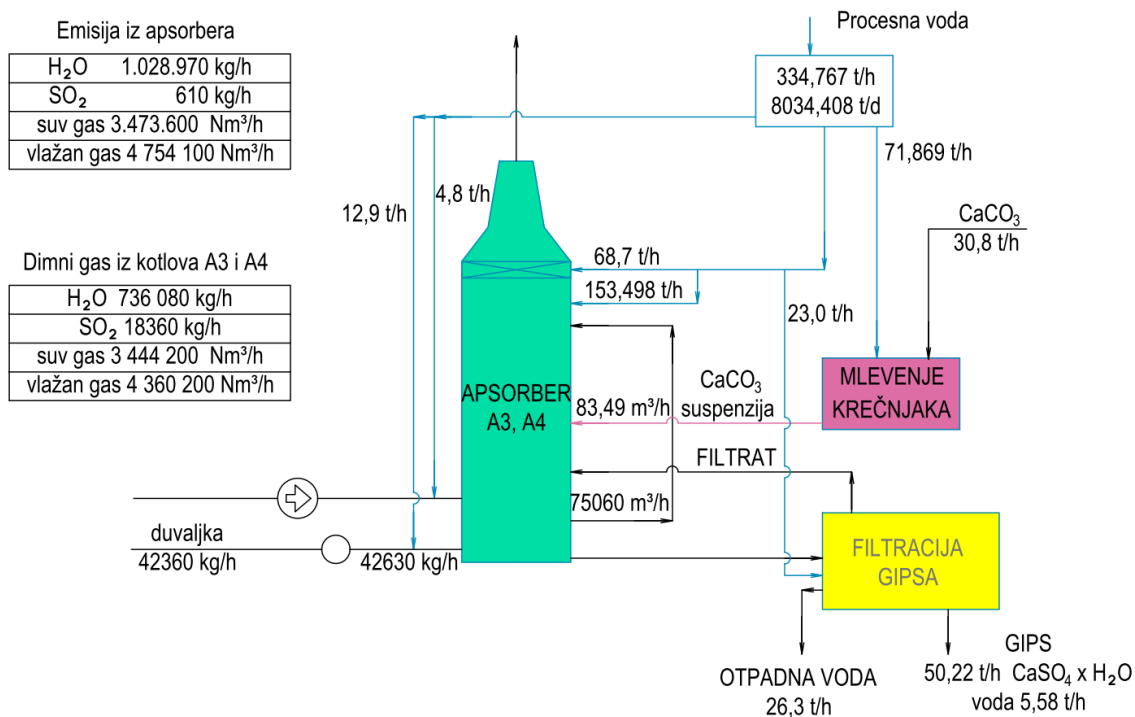
U Tabeli 3.6-2 dat je sumarni prikaz masa sirovina koje učestvuju u procesu.

Tabela 3.6-2: Sumarni parametri procesa ODG sa potrošnjom sirovina i proizvodima

Parametar	Slučaj 1-1 i/ili 2-1	Slučaj 1-2 i/ili 2-2	Slučaj 3-1	Slučaj 3-2	„Future”	Primedba
Broj kotlova u radu	2	2	4	4	4	A3 i A4 ili A5 i A6
Snaga kotla (MW)	350	350	350	350	350	
Broj apsorbera u radu	1	1	2	2	2	
Tretman nusproizvoda, %:						
- Filtracija gipsa	100	0	50	0	100	
- Odlaganje gipsa u vidu suspenzije	0	100	50	100	0	
Izlazni gasovi iz apsorbera						
- SO ₂ (mg/Nm ³ suvo)	200	200	200	200	200	6% O ₂ suvo
- Leteći pepeo (mg/ Nm ³ suvo)	13	13	13	13	13	
- Temperatura gasa (°C)	67	67	67	67	67	
- Izlazna količina SO ₂ (kg/h)	610	610	1.220	1.220	1.220	Ukupno ODG
- Izlaz letećeg pepela (kg/h)	61	61	122	122	122	Ukupno ODG
Potrošnja krečnjaka (t/h)	30,8	30,8	61,6	61,6	61,6	96,6% CaCO ₃
Potrošnja procesne vode (t/h)	336	353	631	706	706	
Nusproizvodi i otpad						
- Nusproizvod gips (t/h)	55,8	0	55,8	0	111,6	10% vlage
- Gips kao gusta pulpa (t/h)	0	100,8	100,8	201,7	0	50%Č
- Otpadna voda (t/h)	26,6	0	0	0	53,1	1%Č

Pretpostavljeno radno vreme postrojenja je 24 h/dan i 8.000 h godišnje.

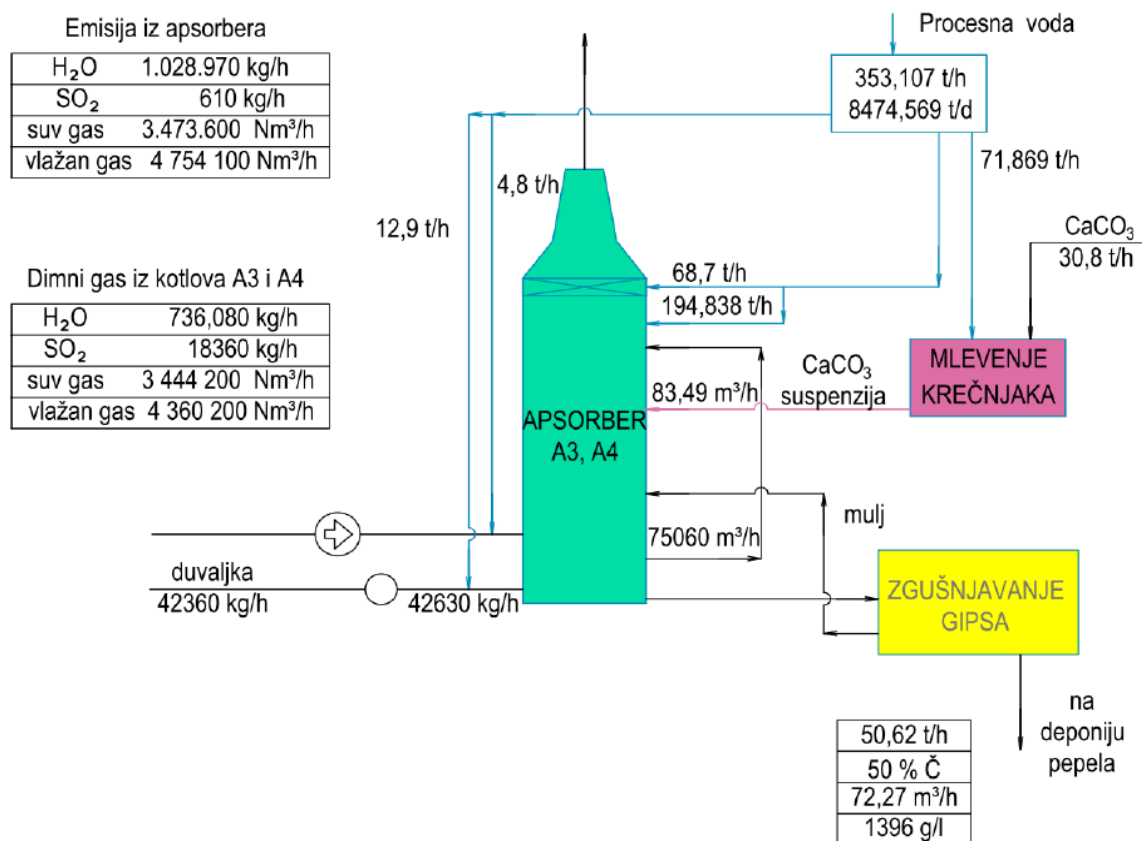
Šeme kretanja masa za jedan apsorber za slučaj kada se proizvodi suvi gips (1-1 i 2-1) i kada se vrši deponovanje suspenzije gipsa (1-2 i 2-2) prikazane su na Slikama 3.6-1 i 3.6-2 i Tabelama 3.6-3 i 3.6-4.



Slika 3.6-1: Šema kretanja masa u procesu ODG za slučaj proizvodnje suvog gipsa

Tabela 3.6-3: Bilansne veličine za slučaj proizvodnje suvog gipsa (po apsorberu)

Tok/Proizvod	Jedinica	Projektni uslovi	Primedba
Dimni gasovi na ulazu u apsorber	Nm ³ /h (vlažno)	4.340.000	
Dimni gasovi na ulazu u apsorber	Nm ³ /h (suvo)	3.424.260	
Koncentracija SO ₂ na ulazu u apsorber	Nm ³ /(suvo)	5.360	Sa stvarnim O ₂
Koncentracija SO ₂ na ulazu u apsorber	mg/Nm ³ (suvo)	6.000	Sa 6% O ₂
Koncentracija O ₂ na ulazu u apsorber	% (suvo)	7,60	
Koncentracija HCl na ulazu u apsorber	mg/Nm ³ (suvo)	150	Sa 6% O ₂
Koncentracija prašine na ulazu u apsorber	mg/Nm ³ (suvo)	50	Sa 6% O ₂
Protok gasova na izlazu iz apsorbera	Nm ³ /h (vlažno)	4.754.100	
Protok gasova na izlazu iz apsorbera	Nm ³ /h (suvo)	3.473.600	
Koncentracija SO ₂ na izlazu iz apsorbera	mg/Nm ³ (suvo)	200	Sa 6% O ₂
Koncentracija prašine na izlazu iz apsorbera	mg/Nm ³ (suvo)	20	Sa 6% O ₂
Koncentracija HCl na izlazu iz apsorbera	mg/Nm ³ (suvo)	7	Sa 6% O ₂
Isparena vlaga (voda)	kg/h	29.2870	
Temperatura gasa			
- Ulazni gas u apsorber	°C	175	
- Izlazni gas iz dimnjaka	°C	67	
Otpadna voda	kg/h	26.566	
Kapacitet proizvodnje gipsa	kg/h	55.800	
Površinska vlaga gipsa	%	10	
Čistoća gipsa	% (suvo)	95	
Odlaganje gipsa u vidu suspenzije	kg/h	0	
Sadržaj čvrstog u suspenziji gipsa za odlaganje	%	-	
Potrošnja krečnjaka	kg/h	30.801	
Koncentracija jona hlora Cl ⁻ u otpadnoj vodi	mg/l	20.000	
Protok vazduha za oksidaciju	Nm ³ /h (vlažno)	33.240	



Slika 3.6-2: Šema kretanja masa u procesu ODG za slučaj deponovanja suspenzije gipsa

Tabela 3.6-4: Bilansne veličine u slučaju deponovanja suspenzije gipsa (po apsorberu)

Tok/Proizvod	Jedinica	Projektni uslovi	Primedba
Dimni gasovi na ulazu u apsorber	Nm ³ /h (vlažno)	4.340.000	
Dimni gasovi na ulazu u apsorber	Nm ³ /h (suvo)	3.424.260	
Koncentracija SO ₂ na ulazu u apsorber	Nm ³ /(suvo)	5.360	Sa stvarnim O ₂
Koncentracija SO ₂ na ulazu u apsorber	mg/Nm ³ (suvo)	6.000	Sa 6% O ₂
Koncentracija O ₂ na ulazu u apsorber	% (suvo)	7,60	
Koncentracija HCl na ulazu u apsorber	mg/Nm ³ (suvo)	150	Sa 6% O ₂
Koncentracija prašine na ulazu u apsorber	mg/Nm ³ (suvo)	50	Sa 6% O ₂
Protok gasova na izlazu iz apsorbera	Nm ³ /h (vlažno)	4.754.100	
Protok gasova na izlazu iz apsorbera	Nm ³ /h (suvo)	3.473.600	
Koncentracija SO ₂ na izlazu iz apsorbera	mg/Nm ³ (suvo)	200	Sa 6% O ₂
Koncentracija prašine na izlazu iz apsorbera	mg/Nm ³ (suvo)	20	Sa 6% O ₂
Koncentracija HCl na izlazu iz apsorbera	mg/Nm ³ (suvo)	7	Sa 6% O ₂
Isparena vlaga (voda)	kg/h	292.870	
Temperatura gasa			
- Ulazni gas u apsorber	°C	175	
- Izlazni gas iz dimnjaka	°C	67	
Otpadna voda	kg/h	0	
Kapacitet proizvodnje gipsa	kg/h	0	
Površinska vlaga gipsa	%	-	
Čistoća gipsa	% (suvo)	-	
Odlaganje gipsa u vidu suspenzije	kg/h	100.440	
Sadržaj čvrstog u suspenziji gipsa za odlaganje	%	50	
Potrošnja krečnjaka	kg/h	30.801	
Koncentracija jona hlora Cl ⁻ u otpadnoj vodi	mg/l	-	
Protok vazduha za oksidaciju	Nm ³ /h (vlažno)	33.240	

3.7 Vrste i količine potrebnih sirovina, energije i energenata

3.7.1 Sirovine

U toku rada postrojenja za ODG koriste se sledeće sirovine: krečnjak i voda.

Krečnjak

Krečnjak (kalcijum-karbonat) spada u grupu sedimentnih stena sa primesama minerala kalcita i aragonita. Sive je ili bele boje, bez mirisa. Nije zapaljiv niti toksičan i slabo se rastvara u vodi.

Minimalni kvalitet krečnjaka potreban za postizanje zahtevane efikasnosti odsumporavanja uz optimalno korišćenje sirovina i energije i proizvodnju gipsa zahtevanog kvaliteta prikazan je u Tabeli 3-7-1. U tabeli su takođe prikazane i očekivane karakteristike krečnjaka koji će se koristiti za potrebe predmetnog postrojenja za ODG blokova A3-A6, na osnovu kojih je sačinjen i bilans za predmetni projekat kao i projektovanje samog postrojenja.

Tabela 3.7-1: Parametri kvaliteta krečnjaka

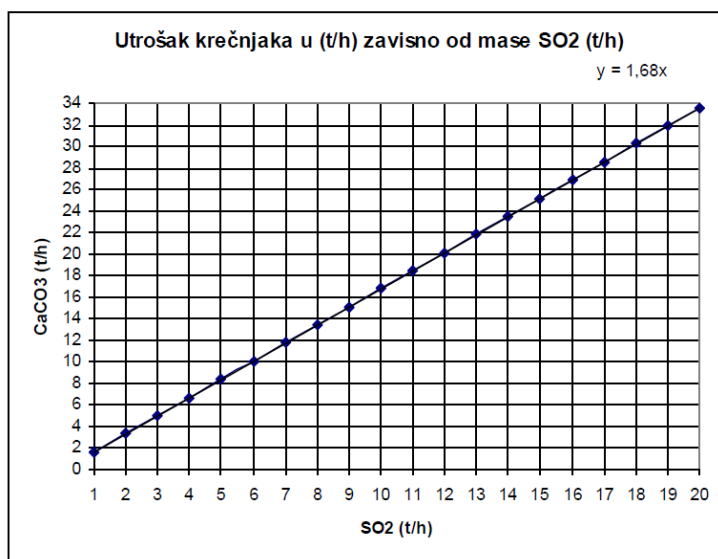
Parametar	Jedinica mere	Min. kvalitet	Očekivani kvalitet
Slobodna vlaga	Maseni %, radna masa	$\leq 5,0$	
Kalcijum karbonat, ukupni kao CaCO_3	Maseni %, suva masa	$\geq 94,0$	min. 96,7
Magnezijum karbonat, ukupni kao MgCO_3	Maseni %, suva masa	$\leq 3,0$	max. 0,74
Silicijum dioksid kao SiO_2	Maseni %, suva masa	$\leq 3,0$	max. 1,01
Oksidi gvožđa kao Fe_2O_3	Maseni %, suva masa	$\leq 0,8$	max. 0,71
Veličine čestica	mm, suva masa	$\leq 19,0$	< 20
Bondov index	kWh/t		max. 15

(Izvor: Uslovi iz Tenderske dokumentacije)

Potrošnja krečnjaka zavisi od kvaliteta uglja, u najvećoj meri od sadržaja sumpora u uglju, kao i od toplotne moći uglja. Prema poznatim karakteristikama uglja iz Kolubarskog basena, koji će se koristiti za potrebe TENT A u narednom periodu, izvesno je da će sadržaj sumpora da varira u relativno širokim granicama (0,3-1,0 %). Shodno tome, i koncentracije sumpor-dioksida u dimnim gasovima će biti u opsegu 2.000-6.000 mg/m^3 , što bi rezultiralo u emisijama sumpor-dioksida u iznosu od 3-9,5 t/h po bloku.

Potrošnja krečnjaka pri projektnim parametrima iznosi 30,8 t/h, dok je zavisnost potrošnje krečnjaka od sadržaja sumpora prikazana na Slici 3.7-1.

Krečnjak će biti skladišten u zatvorenom skladištu u blizini zgrade sistema za pripremu krečne suspenzije, kao što je prikazano na situaciji objekata postrojenja za ODG, Prilog 12. Kapacitet skladišta je 7.500 t.



Slika 3.7-1: Zavisnost potrošnje krečnjaka od emisije sumpor-dioksida (za jedan apsorber)

Procesna voda

Procesna voda će se iz Save putem kanala rashladne vode uvoditi u proces ODG. Projektni kvalitet napojne vode u postrojenju za odsumporavanje dimnih gasova prikazan je u Tabeli 3.7-2.

Tabela 3.7-2: Projektni kvalitet napojne vode

Parametar	Jedinica	Vrednost
pH		7,9
Suspendovane materije	mg/l	190
HPK	mg/l	50
Cl	mg/l	50

(Izvor: Uslovi iz Tenderske dokumentacije)

Projektovana potrošnja procesne vode po bloku je 335-354 m³/h, u zavisnosti od načina tretmana nusproizvoda, suspenzije gipsa, kao i količine dimnih gasova (u manjoj meri). U slučaju da se vrši deponovanje suspenzije gipsa potrošnja vode je veća jer se više vode bespovratno odvodi iz procesa u odnosu na slučaj kada se vrši proizvodnja suvog gipsa.

3.7.2 Komprimovani vazduh

U okviru postrojenja za ODG predviđena je izgradnja kompresorske stanice za instrumentalni i servisni vazduh u cilju zadovoljenja potrošnje vazduha, i to:

- Za instrumentalni vazduh planirana potrošnja je 8 m³/min, pritiska 8 bara. Skladištenje instrumentalnog vazduha je u dva vertikalna rezervoara kapaciteta po 2 m³, maksimalnog radnog pritiska 12 bar.
- Za servisni vazduh planirana potrošnja je 9 m³/min, pritiska 10 bara. Skladištenje instrumentalnog vazduha je u dva vertikalna rezervoara kapaciteta po 3 m³, maksimalnog radnog pritiska 12 bar.

3.7.3 Energija i energenti

Električna energija

Napajanje postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na termoelektrani TENT A u celosti je predviđeno iz sopstvene potrošnje TENT A.

Proračunata potrošnja električne energije postrojenja za ODG je 14,8-30,85 MWh/h, zavisno od režima rada, Tabela 3.7-3.

Tabela 3.7-3: Projektovana potrošnja električne energije postrojenja za ODG

Scenario rada postrojenja za ODG	Potrošnja električne energije, MWh/h
1-1: 100% gipsa ide na filtraciju iz apsorbera kotlova A3 i A4, a drugi apsorber nije u funkciji	15,427
1-2: 100% suspenzije gipsa iz apsorbera kotlova A3 i A4 ide na odlaganje sa pepelom, a drugi apsorber nije u funkciji	14,803
2-1: 100% gipsa ide na filtraciju iz apsorbera kotlova A5 i A6, a drugi apsorber nije u funkciji	15,417
2-2: 100% suspenzije gipsa iz apsorbera kotlova A5 i A6 ide na odlaganje sa pepelom a drugi apsorber nije u funkciji	14,793
3-1: 100% gipsa ide na filtraciju iz jednog apsorbera i 100% gipsa ide na odlaganje u vidu guste suspenzije iz drugog apsorbera	28,302
3-2: 100% gipsa iz oba apsorbera ide na odlaganje u vidu guste suspenzije (hidromešavine)	27,684
„Future“: 100% gipsa iz oba apsorbera ide na filtraciju	30,844

Na osnovu Godišnjeg izveštaja o proizvodnim pokazateljima rada blokova u sastavu Ogranka TENT za 2016. godinu, sopstvena potrošnja blokova A3-A6 je 9,5%. Prema Idejnom projektu sopstvena potrošnja postrojenja za ODG je 27,7-30,84 MW, u zavisnosti od toga da li se proizvodi suvi gips ili se deponuje suspenzija gipsa (Tabela 3.7-3), što iznosi 2,0-2,2% nominalne proizvodnje blokova A3-A6.

Prema gornjim pokazateljima, srednja sopstvena potrošnja blokova A3-A6 će porasti na 11,5-11,7%.

Bruto efikasnost blokova A3-A6 ostaje nepromenjena, tako da je i emisija CO₂ (t/h) iz blokova ista (35,84%). Neto efikasnost blokova A3-A6 se smanjuje sa 32,72% na 32,06-32,13%.

Napajanje postrojenja za ODG predviđeno je sa 4 nova uljna transformatora 15/6,3 kV, snage 25/31,5 MVA, u skladu sa potrebama previđenih potrošača. Transformatori će se 15 kV sabirnicama napojiti sa postojećih generatorskih sabirnica.

Sa razvodnog postrojenja 6 kV napojeni su 7 novih suvih transformatora 6/0,4 kV snage 3.150 kVA, od kojih je 3 transformatora predviđeno za napajanje postrojenja za odsumporavanje, a 4 za postrojenja za manipulaciju krečnjaka i gipsa.

Za potrebe postrojenja za ODG ne koriste se drugi energenti u normalnom pogonu.

Za napajanje prioriternih potrošača u slučaju prekida napajanja električnom energijom iz sopstvene potrošnje elektrane predviđeno je korišćenje dizel agregata. Potrebno je da dizel agregat obezbedi neprekidno napajanje u trajanju od 10 h.

Kapacitet rezervoara za dizel gorivo je 500 l.

Za neprekidno napajanje prioriternih potrošača do uključenja dizel motora predviđene su baterije ukupnog kapaciteta 5.000 Ah.

3.8 Produkti iz procesa ODG, uključujući buku, vibracije, toplotu i zračenja

3.8.1. Čvrsti otpad

Suspenzija gipsa i suvi gips

U procesu odsumporavanja dimnih gasova kao primarni produkt nastaje retka suspenzija gipsa (sa udelom čvrstog od 15%), koja se, u cilju smanjenja potrošnje vode u procesu, primarno odvodnjava u hidrociklonima do gustine od 50% čvrstog, pri čemu se izdvojena voda (preliv) vraća u proces.

Projektnim zahtevima se predviđa da se u normalnom pogonu sva četiri bloka (A3-A6) suspenzija gipsa iz dva bloka (jednog apsorbera) tretira do proizvodnje suvog gipsa, a da se suspenzija iz druga dva bloka deponuje u mešavini sa pepelom i šljakom. Prema masenim bilansima procesa, prikazanim u Tabelama 3.6-3 do 3.6-5 ove Studije, proizvodnja 50%-ne suspenzije gipsa je 72,3 m³/h i suvog gipsa (sa 10% vlage) 55,8 t/h, po apsorberu.

Prema važećim propisima Republike Srbije i regulative Evropske Unije, gips proizveden u procesu odsumporavanja dimnog gasa klasifikovan je kao neopasan otpad i proglašen je za sekundarnu sirovinu. Prema Katalogu otpada iz Priloga 1 Pravilnika o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Sl. glasnik RS br. 56/10), ODG gips kao i suspenzija gipsa se klasifikuju u grupu otpada iz termičkih procesa i označen je sledećim brojevima:

- 10 01 05 - čvrsti otpadi na bazi kalcijuma u procesu odsumporavanja gasa,
- 10 01 07 - muljevi na bazi kalcijuma u proseku odsumporavanja gasa.

Karakteristike ugušćene suspenzije gipsa i suvog gipsa date su u Tabeli 3.8-1.

Tabela 3.8-1: Karakteristike ugušćene suspenzije gipsa i suvog gipsa

Parametar	Jedinica	Vrednost	
		Suspenzija gipsa	Suvi gips
Protok	kg/h	100.440	55.800
Sadržaj vode sa rastvorenim solima	kg/h	50.220	5.580
Sadržaj čvrstih čestica	kg/h	50.220	50.220
Sadržaj gipsa	kg/h	48.645	48.645
Sadržaj Ca-sulfita	kg/h	110	110
Sadržaj CaCO ₃	kg/h	868	868
Sadržaj MgCO ₃	kg/h	56	56
Sadržaj pepela	kg/h	93	93
Sadržaj inertnih materija i ostalih čvrstih čestica	kg/h	428	427
Sadržaj rastvorljivih materija	kg/h	825	1

Sadržaj hlorida	ppm	8.850 (19.600)*	100
Gustina	kg/m ³	1.425	1.000**

* u slučaju deponovanja suspenzije gipsa koncentracija hlorida je oko 8.850 ppm

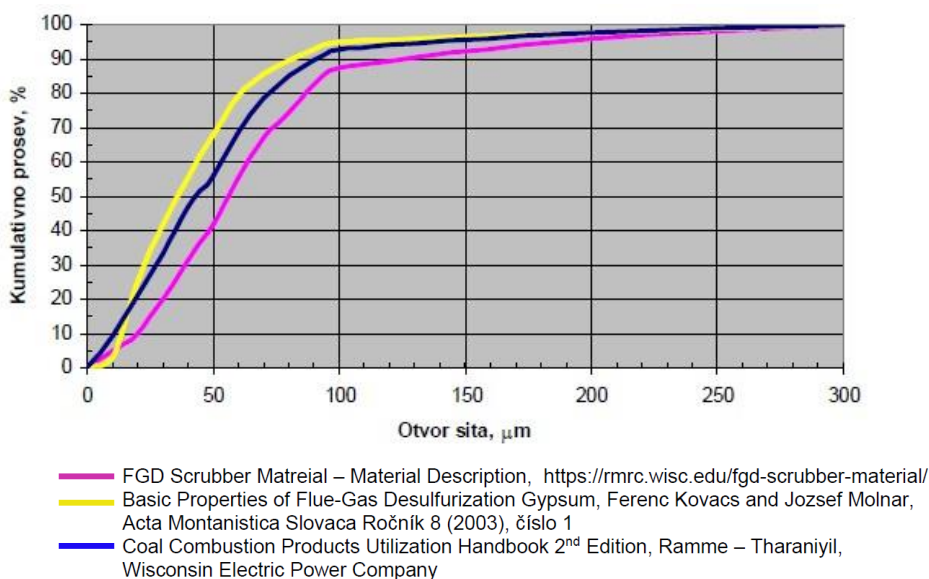
u slučaju proizvodnje suvog gipsa koncentracija hlorida je oko 19.660 ppm

** zapreminska masa

Osnovne fizičke karakteristike i granulometrijski sastav gipsa iz procesa ODG gipsa, prema raspoloživim literaturnim podacima, prikazani su u Tabeli 3.8-2 i na Slici 3.8-1⁷.

Tabela 3.8-2: Osnovne fizičke karakteristike gipsa iz procesa odsumporavanja

Parametar	CaSO ₄ x 2H ₂ O (ODG gips)
d ₅₀	35-55 μm
d ₉₅	100-185 μm
d ₈₅	60-90 μm
Specifična gustina	2,3-2,6 t/m ³
Nasipna masa	0,7-1,0 t/m ³
Zapreminska masa	0,9-1,2 t/m ³



Slika 3.8-1 Granulometrijski sastav ODG gipsa preuzet iz raspoloživih podataka

U Tabeli 3.8-3 prikazane su geotehničke osobine ODG gipsa posle dvostepenog odvodnjavanja.

⁷ Tehnički rudarski projekat transporta i odlaganja gipsa iz postupka odsumporavanja dimnih gasova TE „Kostolac“ B1 i B2 u prvu kasetu na unutrašnjem odlagalištu površinskog kopa „Drmno“, Rudarski institut, Beograd, 2015

Tabela 3.8-3: Geotehničke osobine ODG gipsa posle dvostepenog odvodnjavanja

Karakteristika / Parametar	CaSO ₄ x 2H ₂ O ili ODG gips
Vodopropusnost	1,0x10 ⁻⁴ – 1,0x10 ⁻⁶ cm/s
Pritisna čvrstoća	0,2 – 0,4 MPa
Kohezija	0 – 0,06 MPa
Unutrašnji ugao trenja	32 – 42°
Ugao nasipanja	38 – 46°
Plastičnost	0

Viskozitet

ODG suspenzija je obično nenjutnovski tiksotropni fluid, čije osobine zavise od koncentracije suspendovanih čestica, veličine čestica i granulometrijskog sastava, oblika čestica, stepena disperzije, vrste i koncentracije elektrolita, deformabilnosti koloidnih čestica, temperature itd.

Viskozitet ODG suspenzije raste više-manje eksponencijalno s povećanjem koncentracije čvrste faze i funkcija je brzine smicanja, ali i vremena trajanja spoljašnjeg dejstva, jer je za razbijanje ili uspostavljanje unutrašnje strukture potrebno izvesno vreme.

Tiksotropno svojstvo suspenzije gipsa, tokom dejstva spoljašnje sile pokazuje se kroz smanjenje viskoziteta. Po prestanku dejstva spoljašnje sile viskozitet ponovo raste i proces očvršćavanja je potpuno reverzibilan.

Konsolidacija

Vreme primarne konsolidacije ODG suspenzije gipsa je vrlo kratko u poređenju sa većinom prirodnih glina, a znatno je kraće za suspenzije koje nisu u potpunosti zasićene, što je slučaj kod odloženog gipsa na deponiji.

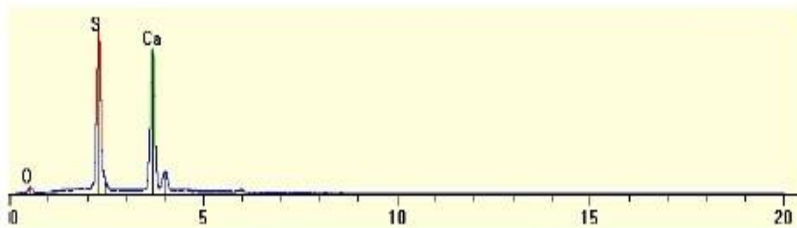
Geomehanički parametri

ODG gips u dreniranim uslovima ima niske vrednosti kohezije, obično manje od 5 kN/m² i relativno veliki ugao unutrašnjeg trenja, obično veći od 30°. Analizom karakteristika gipsa u nedreniranim i dreniranim uslovima u odnosu na ugao unutrašnjeg trenja i vrednost kohezije ustanovljeno je da se ODG gips ponaša slično peskovima i kada je podvrgnut spoljašnjem opterećenju u dreniranim uslovima teret preuzima sila trenja između čestice, a ne kohezivne sile.

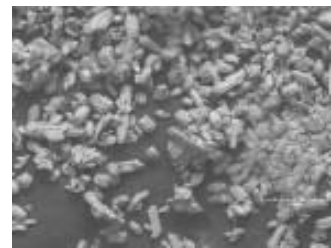
Hemijska analiza ukazuje na dominantno učešće CaO i SO₃ koji se u uzorcima iz različitih ispitivanja kreću od 24 do 36% CaO i od 42 do 48% SO₃ u zavisnosti od stepena čistoće, odnosno sadržaja gipsa.

Minerološki sastav gipsa

ODG gips je formiran od gipsa (CaSO₄ x 2H₂O), basanita (CaSO₄ x 1/2H₂O), anhidrita (CaSO₄) a u tragovima se mogu naći kalcit (CaCO₃), čestice letećeg pepela i nesagorelog uglja. Dominatno učešće u sastavu gipsa imaju sumpor i kalcijum, što se jasno vidi na rendgenskom spektroskopskom snimku uzorka prikazanom na Slici 3.8-2. U pogledu strukture, ODG gips ima kristalnu strukturu. Sama zrna su uglavnom u obliku romboidnih izduženih kristala, kao što se vidi na mikroskopskom snimku prikazanom na Slici 3.8-3.



Slika 3.8-2 Spektroskopska rentgenska analiza uzorka ODG gipsa



Slika 3.8-3 Kristali ODG gipsa

Tehnološke karakteristike ODG gipsa odgovaraju osobinama prirodnog gipsa. ODG gips obično ima viši sadržaj kalcijum-sulfat-dihidrata i ravnomerniji raspored čestica u poređenju sa prirodnim gipsom. Boja ODG gipsa je određena žućkastim nečistoćama u materijalu korišćenom kao sorbent (krečnjaku). Pomenute nečistoće u ODG gips unose elemente kao što su jedinjenja gvožđa ili mangana, kao i ostatke procesa sagorevanja kao što su pepeo ili ugljenik.

ODG gips se ne nalazi na listama otpada OECD⁸, kao ni u evropskom katalogu otpada (European Waste Katalog), već se smatra nusproizvodom. Prema definiciji, nusproizvodom se smatra materija koja je dobijena kao rezultat izabranog tehnološkog postupka proizvodnje nekog proizvoda, gde primarni cilj pomenute proizvodnje nije dobijanje pomenute materije, čija će se primarna ili ponovna upotreba odvijati bez dalje prerade.

ODG gips ima širok raspon mogućih primena u oblasti građevinarstva i poljoprivrede. Osnovna primena i oblast korišćenja ODG gipsa jeste korišćenje istog kao zamene za prirodni gips, usled sličnosti osobina pomenutih materijala, prvenstveno njihovog hemijskog sastava i sadržaja mikroelemenata (elemenata u tragovima). Iako su rezerve prirodnog gipsa dovoljne da zadovolje zahteve u bliskoj budućnosti, navedena sličnost svojstava prirodnog i sintetičkog gipsa povećava mogućnost ranije pomenute zamene jednog materijala drugim.

Ostali čvrsti otpad

Pored osnovnih tipova otpada karakterističnih za sam tehnološki proces, tokom rada postrojenja za ODG (uključujući i održavanje), nastajace i izvesne količine ostalih tipova otpada (ambalažni otpad, zauljeni pucval i drugi zauljeni sitan otpad, otpadno ulje, komunalni otpad i dr.). Ovaj otpad će nastajati u uobičajenim količinama (kao i u dosadašnjem radu blokova) i postupak njegovog prikupljanja i odlaganja treba objediniti sa postojećom praksom upravljanja otpadom u TE Kostolac B.

3.8.2 Otpadne vode

Otpadne vode iz procesa odsumporavanja dimnih gasova

U vlažnom postupku odsumporavanja dimnih gasova koristi se velika količina vode u procesu rada apsorbera i pripreme suspenzije krečnjaka. Najveći deo ove vode kruži u zatvorenom sistemu (procesna voda), ali jedan deo vode se odvaja kako bi se pH i ostali parametri držali u zadatom opsegu. Usled „ispiranja“ dimnog gasa u postupku odsumporavanja, kiseline sadržane u gasu (HCl, H₂SO₄, HF) se rastvaraju, što otpadnu tehnološku vodu čini kiselim i sa sadržajem rastvorenih metala (Hg, Cd, Fe, As, Zn i Mn). Pored toga, rastvorene soli, prvenstveno hloridi i fluoridi, poreklom iz uglja koji se sagoreva u

⁸ Waste Materials Used in Concrete Manufacturing, Division of Concrete Structures, Chalmers University of Technology, Goteborg, Sweden, 1997

termoelektrani, kao i fine inertne čestice iz suspenzije krečnjaka, imaju tendenciju akumulacije u reakcionom bazenu apsorbera. Ukoliko se ne drži pod kontrolom, koncentracija hlorida može dostići nivo koji utiče na smanjenje stepena otklanjanja sumpor-dioksida i može izazvati koroziju unutrašnjih elemenata apsorbera. Kako bi se koncentracije rastvorenih soli održavale ispod zahtevanih vrednosti, deo procesne suspenzije mora se redovno uklanjati iz procesa.

Otpadna tehnološka voda mora se pre ispuštanja u životnu sredinu adekvatno tretirati. Predviđeno je da se otpadna voda šalje u centralno postrojenje za tretman otpadnih voda (jedinstveno za celu termoelektranu). Parametri postrojenja, kao i oprema i način rada, predstavljaju predmet zasebnog seta projektne dokumentacije.

U bilansnim tabelama su prikazane bilansne veličine procesa ODG, među kojima je i otpadna voda iz procesa u količini od 26,3 t/h po apsorberu (za dva bloka u pogonu), za slučaj proizvodnje suvog gipsa.

Atmosferske otpadne vode

Atmosferske otpadne vode su vode koje u obliku atmosferskih padavina (kiše, snega i leda) dospevaju na površine u okviru lokacije postrojenja za ODG. Ove vode mogu biti zagađene u zavisnosti od mesta nastanka i materija koje se tokom padavina spiraju sa tih površina, pa se kao takve ne mogu upustiti u prirodni recipijent bez prethodnog tretmana.

Projektom je predviđeno da se atmosferske vode na prostoru u okviru Faze I kanališu ka uređaju za izdvajanje ulja sa taložnikom, pre ispuštanja u obodni kanal deponije uglja.

Atmosferske vode sa prostora objekata Faze II će se kanalisati novom mrežom i prethodno tretirati u taložniku, što je predmet posebnog projekta.

Sanitarne otpadne vode

Sanitarne otpadne vode nastajuće u sanitarnim čvorovima u objektima postrojenja za ODG. Opterećene su mineralnim i organskim materijama i mikroorganizmima. Količina ovog tipa otpadnih voda se procenjuje na oko 180 l/dan po ES. Sanitarne vode u okviru lokacije postrojenja za ODG će se sanitarnom kanalizacijom odvoditi do mesta uliva u zajedničku kanalizacionu mrežu za celu termoelektranu.

Postrojenje za tretman sanitarnih voda u TENT A je projektovano za 1.000 ES.

3.8.3 Gasovite otpadne materije i emisije u vazduh

Dimni gas

Dimni gas je produkt sagorevanja goriva i predstavlja smešu gasova (vazduha, sumpornih, azotnih i ugljenih oksida, fluorida i hlorida) čija koncentracija zavisi od karakteristika samog goriva i procesa sagorevanja. Osim gasovite komponente, dimni gas sadrži i čvrste čestice mineralnih komponenti u gorivu (pepeo).

Sumporni oksidi nastaju u procesu sagorevanja kada dolazi do oksidacije sumpora prisutnog u gorivu i formiranja sumpor dioksida (SO_2) i sumpor trioksida (SO_3). Oko 97% sumpornih oksida u dimnom gasu čini SO_2 .

Očekivane karakteristike dimnih gasova na izlazu iz postrojenja date su u bilansnim Tabelama 3.6-3 i 3.6-4.

Osnovni cilj izgradnje postrojenja za vlažno odsumporavanje dimnog gasa je kontrola i smanjenje količine SO₂ i halogenih elemenata (jedinjenja hlora i fluora) koji se emituju u atmosferu. Pored navedenih zagađujućih materija, u procesu ispiranja dimnog gasa dolazi i do spiranja dela praškastih materija koje se nalaze u dimnom gasu, kao i izvesnog smanjenja sadržaja žive (u zavisnosti od oblika žive u dimnom gasu – elementarna živa ili u obliku jedinjenja).

Emisija sumpornih oksida

Radom postrojenja za ODG, emisije SO₂ će biti značajno umanjene. Pri projektnim uslovima emisije će biti do 200 mg/ Nm³ (6% O₂, suv gas), pri čemu je emisija SO₂ 302,4 kg/h po bloku (za projektne parametre rada blokova).

Emisija praškasih materija

Projektovana tehnologija ODG će dodatno omogućiti i značajno smanjenje emisije suspendovanih čestica u dimnom gasu. Dimni gas, nakon otprašivanja u elektrofiltarskom postrojenju, ulazi u apsorber u kome dolazi do dodatnog spiranja čestica. Dosadašnja praksa je pokazala da se vlažnim odsumporavanjem koncentracija suspendovanih čestica u dimnom gasu redukuje minimalno za 50%, a uglavnom i do 70%.

Emisija halogenih elemenata i žive

Emisija kiselih komponenti dimnog gasa (HCl i HF) je posledica hemijskog sastava goriva koje u određenim koncentracijama sadrži i elementarni hlor i fluor. Procesom odsumporavanja dimnog gasa efikasno se redukuje i emisija kiselih gasova. HCl i HF su izrazito reaktivni pa je stepen uklanjanja ovih gasova iz dimnog gasa vrlo visok, slično uklanjanju SO₂.

Prisustvo žive (količina i oblik-elementarna ili u vidu oksida) u dimnom gasu koji nastaje sagorevanjem kolubarskog uglja u termoblokovima EPS-a do sad nije ispitivano. U tom smislu teško je reći kakav efekat na sadržaj žive u dimnom gasu se može očekivati u posle predviđenog procesa ODG.

Tenderskom dokumentacijom nije definisan zahtev koji se odnosi na eventualno smanjenje sadržaja žive tako da ponuđači nisu dali podatke u vezi sa ovom problematikom.

U cilju sagledanja ovog problema, a u skladu sa zahtevima u novom LCP BREF dokumentu, programom monitoringa je predviđeno uvođenje merenja žive u dimnom gasu.

Kao i za druge zagađujuće materije, merenja žive može da izvodi samo ovlašćena institucija koja je akreditovana za ovu vrstu merenja.

Emisija ugljen-dioksida

U odnosu na ugljen-dioksid koji nastaje kao produkt sagorevanja uglja, dimni gas posle tretmana u apsorberu sadrži dodatnu količinu CO₂ koja nastaje kao produkt procesa odsumporavanja (u reakciji suspenzije krečnjaka i sumpor-dioksida iz dimnog gasa).

Stehiometrijski gledano, svaki uklonjeni molekul SO₂ proizvodi jedan molekul CO₂. Bilansno, u procesu ODG nastaje 6.140 m³/h CO₂.

Emisija azotnih oksida

Nakon ugradnje postrojenja za ODG, emisija azotnih oksida će ostati nepromenjena, tj. postrojenje za ODG svojim radom neće uticati na koncentraciju NO_x u dimnom gasu na izlazu iz apsorbera.

Emisija čestica iz sistema krečnjaka i gipsa

Rad postrojenja za ODG zahteva kontinualno snabdevanje suspenzijom krečnjaka, što podrazumeva dopremu, istovar, skladištenje i pripremu suspenzije. Projektom je predviđena doprema krečnjaka kamionima ili železnicom i skladištenje u zatvorenom skladištu. Ovakav način dopreme i skladištenja je potencijalni izvor emisije sitnijih čestica krečnjaka u okolinu. Priprema suspenzije postupkom sa vlažnim mlevenjem nije izvor zagađenja česticama.

Projektnim rešenjem koje je opisano u Poglavlju 3.5 ove Studije definisane su mere zaštite od rasipanja čestica krečnjaka prilikom istovara, transporta do skladišta kao i do dnevnih silosa.

U sistemu za transport i deponovanje gipsa moguće je rasipanje čestica gipsa duž transportne trase kao i prilikom utovara gipsa u cisterne. Projektom su predviđene mere zaštite od zagađenja okoline česticama gipsa (Poglavlje 8 ove Studije).

Sumarni prikaz emisija u vazduh iz postrojenja za ODG

Sumarna tabela svih emitera u vazduh iz postrojenja za ODG prikazana je u Tabeli 3.8-4.

Tabela 3.8-4: Sumarni prikaz emisija u vazduh iz sistema postrojenja za ODG blokova A3-A6

Izvor emisije	Protok, Nm ³ /h	Emisija
1. Vlažni dimnjak 1 ili Vlažni dimnjak 2	4.754.100 (vlažni gas) 3.473.600 (suvi gas)	
– Sumpor-dioksid	215	613 kg/h
– Azotni oksidi (kao NO ₂)	298	613 kg/h
– Ugljen-dioksid	6.140	12.060 kg/h
– Hloridi	9,1	15,1 kg/h
– Fluoridi	3,5	3,1 kg/h
– Praškaste materije		61 kg/h
2. Vrećasti filter na mestu presipanja krečnjaka iz vagona	60.000*	0,12 kg/vagonu
3. Vrećasti filter na mestu presipanja krečnjaka iz kamiona	24.000 (po istovarnom mestu)	0,030 kg/kamionu
4. Presipna mesta na transportnoj traci krečnjaka	16 x 2.000	16 x 40 g/h
5. Vrećasti filter na dnevnom silosu za krečnjak	3.000* po silosu	0,6 kg/h po silosu
6. Vrećasti filter na mestu utovara gipsa u kamione	3.000* po silosu	0,6 kg/h po silosu

* vrednosti protoka su iz Projekta za građevinsku dozvolu, Sveska 6.1.12 Delta inženjering 2018.

3.8.4 Buka, vibracije, toplota i elektromagnetno zračenje

Postrojenje za ODG će tokom svog rada predstavljati dodatni kontinualni izvor buke uzrokovan radom tehnološke opreme: buster ventilatora, ventilatora dimnog gasa, ventilatora vazduha za oksidaciju, različitih pumpi i motora. Mlevenje krečnjaka na lokaciji će takođe predstavljati potencijalni kontinualni izvor buke.

Projektnim uslovima za svu opremu koja proizvodi buku se zahteva da nivo buke u radnom prostoru bude do 85 dB(A).

Isti elementi koji u postrojenju proizvode buku, proizvode i vibracije. One se prenose na čeličnu konstrukciju ili preko temelja i tla utiču na druge elemente ODG sistema.

Još jedan izvor buke predstavljaju kretanje teretnih vozila (kamiona) i železnice za dopremu krečnjaka na lokaciju termoelektrane. Krečnjak će se isporučivati šest dana nedeljno tokom dve dnevne smene. Predviđeno je da se krečnjak većim delom isporučuje železnicom (oko 600 t/dan, a preostale količine kamionima).

Istovar krečnjaka iz kamiona i vagona i rad transportera na skladištu predstavljaju periodičan izvor buke.

Predviđene mere zaštite od buke za sisteme projektovanog postrojenja su prikazane u Poglavlju 8 ove Studije. Potreban monitoring buke prikazan je u Poglavlju 9 ove Studije.

3.9 Kumulativni efekti sa postojećim ili planiranim aktivnostima na lokaciji i u okolini

Predmetni projekat odnosi se na blokove A3-A6, koji se nalaze na lokaciji TENT A, na kojoj postoji ukupno 6 blokova, za koje se planira da će biti u pogonu narednih 20-tak godina. Pored toga, u blizini TENT A, 20-ak km uzvodno na istoj obali Save, nalazi se i TENT B, na kojoj su izgrađena dva bloka snage po 620 MW, koji su u međuvremenu rekonstruisani sa povećanjem snage na 670 MW, pri čemu konačni kapacitet ove lokacije podrazumeva i izgradnju trećeg bloka snage do 740 MW. Svi pomenuti blokovi su planirani za rad na pokrivanju baznog dela dijagrama opterećenja EPS-a, što znači da je očekivan njihov istovremeni kontinualan rad u dužem periodu godine.

Na osnovu navedenih činjenica o prisustvu izvora zagađenja istog tipa i sličnih intenziteta, predmetni projekat može imati kumulativne efekte sa drugim projektima/objektima koji se mogu opisati na sledeći način:

- Direktan kumulativni uticaj na kvalitet vazduha: sumarni uticaji emisija iz dimnjaka blokova A1 i A2, koji se nalaze na istoj na lokaciji: Za nastavak rada blokova A1 i A2 je planirana izgradnja postrojenja za ODG, koje je koncipirano kao zajedničko za oba bloka (jedan apsorber sa vlažnim dimnjakom na vrhu). S obzirom da je za ODG iz blokova A3-A6 planirana izgradnja dva apsorbera sa vlažnim dimnjacima na vrhu, kod određivanja dimenzija dimnjaka bilo je neophodno da se uzme u obzir kumulativni uticaj sva tri dimnjaka.
- Kumulativni uticaj na kvalitet vazduha: sumarni uticaji dimnjaka na lokaciji TENT A sa blokovima na lokaciji TENT B: Za blokove B1 i B2 TENT B takođe je planirana izgradnja postrojenja za ODG. Uticaj emisija iz dimnjaka koji će biti izgrađen na lokaciji TENT B u okviru postrojenja za ODG predstavljaće fon zagađenja na prostoru pod uticajem blokova na lokaciji TENT A i kao takav se mora uzeti u obzir kod procene ukupnih efekata rada svih termokapaciteta.

- Kumulativni efekti na kvalitet voda: Na lokaciji TENT A planirana je izgradnja zajedničkog postrojenja za tretman otpadnih voda za sve blokove. U okviru ovog postrojenja tretiraće se i otpadne vode koje nastaju u objektima postrojenja za ODG.
- Kumulativni efekti tretmana čvrstog otpada: Nusproizvod iz procesa ODG u vidu ugušćene suspenzije gipsa će se deponovati kao zajednička hidromešavina sa pepelom i šljakom na deponiji koja će biti izgrađena na novoj lokaciji. Postojeća deponija pepela i šljake na kojoj je primenjena tehnologija deponovanja retke hidromešavine je pri kraju svog eksploatacionog veka. Ukoliko nova deponija ne bude izgrađena do početka rada postrojenja za ODG, suspenzija gipsa će se deponovati na definisanom delu kasete 1 postojeće deponije. Predmetni projekat ne obuhvata sistem za deponovanje nusproizvoda iz procesa ODG. Granica projekta je na rezervoaru suspenzije gipsa u okviru podsistema za formiranje ugušćene hidromešavine.

Detaljna analiza kumulativnih efekata projekta biće prikazana u okviru poglavlja 6.3. ove Studije - Opis mogućih uticaja rada postrojenja za ODG blokova A3-A6 na životnu sredinu.

3.10 Direktni uticaj Projekta na ljudsko zdravlje

Postrojenje za ODG je projektovano kao mera zaštite vazduha i kao takvo predstavlja korak ka obezbeđenju poboljšanja kvaliteta vazduha na lokalnom nivou, kao i na većim udaljenostima.

Predviđenim postupkom ODG postiže se smanjenje emisije sumpornih oksida, jedinjenja hlora i fluora, žive i praškastih materija, kao što je opisano u delu 3.8.3 ove Studije.

S obzirom da su u dimnom gasu preostale određene količine zagađujućih materija, adekvatnim izborom načina emisije (dimenzije dimnjaka) obezbeđuje se da kvalitet vazduha u neposrednoj okolini bude na zadovoljavajućem nivou. Proračuni nivoa koncentracija zagađujućih materija u vazduhu (Poglavlje 6.3 ove Studije) pokazuju značajno poboljšanje kvaliteta vazduha u okolini TENT A, što se ogleda u smanjenju nivoa maksimalnih koncentracija svih polutanata prisutnih u dimnom gasu, kao i smanjenju područja na kome se očekuje primetan uticaj rada razmatranih blokova.

Direktan produkt projektovanog procesa ODG je gips koje je okarakterisani kao nusproizvod, odnosno proizvod koji se može dalje koristiti bez dodatne obrade (član 8a Zakona o upravljanju otpadom). Plasmanom gipsa na tržište može se ostvariti materijalna korist, a smanjuje se prostor koji bi se zauzeo za njegovo deponovanje.

U slučaju da nije obezbeđen plasman gipsa na tržištu, planirano je deponovanje suspenzije gipsa, koja je klasifikovana kao neopasan otpad. Projekat deponovanja nije obuhvaćen predmetnim obimom posla i deo je projekta tretmana ukupnog čvrstog otpada iz svih blokova TENT A. Planirana tehnologija deponovanja u vidu guste hiromešavine pepela, šljake i gipsa obezbeđuje povoljnije rezultate u odnosu na postojeće stanje deponovanja retke hidromešavine pepela.

4. PRIKAZ ALTERNATIVA

4.1. Pregled razmatranih alternativa

Prema zahtevima regulative, potrebno je da se predmetnom Studijom potvrdi da je izabrano tehničko rešenje optimalno i sa aspekta uticaja na životnu sredinu.

Kada se radi o postrojenjima koja, sama po sebi predstavljaju novu meru zaštite životne sredine u postojećem industrijskom objektu, alternative se prevashodno odnose na izbor tehnologije i način uklapanja novog postrojenja u postojeći tehnološki proces.

Prema Zakonu o planiranju i izgradnji, alternativna rešenja se razmatraju u fazama izrade prethodne investiciono tehničke dokumentacije, dok se Idejni projekat (koji je osnova za izradu Studije o proceni uticaja) odnosi na usvojeno tehničko rešenje.

U konkretnom projektu izgradnje postrojenja za ODG na TENT A, razmatranje mogućih tehničkih rešenja otpočelo je izradom Studije optimalnog smanjenja emisija sumpor-dioksida iz TE EPS, u kojoj je, na osnovu karakteristika blokova na ugalj i parametara dimnog gasa, kao optimalna tehnologija odsumporavanja za blokove snage ≥ 300 MW, odabran vlažni krečnjak-gips postupak. Samim tim, u narednim koracima razvoja projekta nisu razmatrane alternativne tehnologije ODG.

U okviru izrade Investiciono tehničke dokumentacije postrojenja za ODG za blokove A3-A6⁹ razmatrano je nekoliko projektnih rešenja koja su analizirala alternative za sledeće elemente postrojenja za ODG:

- Apsorber
- Ventilatori dimnog gasa
- Sistem za isporuku krečnjaka i pripremu suspenzije
- Dimnjak.

U okviru Tenderske dokumentacije za izgradnju postrojenja za ODG za blokove A3-A6 ostavljena je mogućnost alternativnih rešenja za smeštaj apsorbera i način emisije dimnog gasa posle tretmana.

4.2. Opis alternativnih tehničkih rešenja

Na osnovu prethodno rečenog, u nastavku je dat opis razmatranih alternativa, kao i obrazloženje izabranog rešenja.

Apsorber

Apsorber predstavlja ključnu komponentu sistema za apsorpciju sumpor-dioksida i celokupnog postrojenja za ODG. Dimenzije apsorbera zavise od količine dimnog gasa (prečnik apsorbera) i zahtevane efikasnosti postupka odsumporavanja (visina apsorbera), pri čemu se na osnovne dimenzije može uticati izmenama u samom tehničkom rešenju apsorbera tj. intenzitetu međusobnog kontakta sorbenta i dimnog gasa. Brzina dimnog gasa u apsorberu predstavlja jedan od najvažnijih parametara procesa. Efikasnost uklanjanja SO₂ generalno opada sa porastom brzine gasa, jer je vreme kontakta struje gasa i reagensa kraće. Pored toga, ograničenje brzine strujanja gasa kroz apsorber vezano je i za ograničenje brzine kroz eliminator kapi. Pri većim brzinama strujanja, kapljice izdvojene u

⁹ Investiciono tehnička dokumentacija postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova TE Nikola Tesla A (A3-A6) vlažnim krečnjačkim postupkom, Energoprojekt Entel, 2012.

eliminatoru kapi bivaju povučene strujom dimnog gasa i tako ponovo dospevaju u dimni gas koji napušta apsorber.

Savremena praksa poznaje dva osnovna tipa absorbera, suprotnostrujni i istostrujni, kao i njihove podvarijante i modifikacije:

- Suprotnostrujni apsorber, u kome je smer strujanja gasne i tečne faze međusobno suprotan, pri čemu obično dimni gas struji u smeru odozdo na gore, dok se suspenzija u apsorberu raspršuje odozgo na dole. U suprotnostrujnim apsorberima tipična brzina strujanja dimnog gasa kreće se u opsegu 2,5-5 m/s;
- Istostrujni apsorber, u kojem je smer strujanja gasne i tečne faze isti. Pomenuti tip absorbera dozvoljava veće brzine gasne i tečne faze, koje se kreću u opsegu 5-7 m/s, što za posledicu ima manje dimenzije apsorbera. Smer kretanja gasne tj. tečne faze obično je ka donjem delu absorbera, odnosno ka rezervoaru suspenzije.
- Apсорber u kojem se kontakt suspenzije krečnjaka i dimnog gasa ostvaruje prolaskom dimnog gasa kroz sloj mehurića koji se formira u suspenziji uduvavanjem vazduha pod pritiskom, tako da je dimni gas praktično uronjen u tečnost (tzv. "bubbling effect"), što utiče na povećanje efikasnosti uz smanjenje potrebne visine apsorbera.

Projektnim rešenjem usvojen je suprotnostrujni apsorber otvorenog toranjskog tipa sa raspršivanjem, koji je najčešće zastupljen i komercijalno najdostupniji tip konstrukcije apsorbera. Sastavni deo apsorbera je reakcioni bazen u kome se odvija proces proizvodnje gipsa.

Pored navedenih karakteristika, izabrani tip apsorbera omogućava primenu optimalnog rešenja dimnjaka, kao što će biti pokazano u nastavku.

Ventilatori dimnog gasa

Uvođenje sistema za ODG dovodi do povećanja pada pritiska u sistemu dimnog gasa usled povećanja dužine kanala dimnog gasa kao i tretmana dimnog gasa u apsorberu. Zbog toga postojeći ventilatori dimnog gasa nemaju dovoljnu snagu da savladaju dodatni otpor strujanja gasa. Rešavanje ovog problema moguće je na dva načina:

- Dodavanjem novih - buster ventilatora, pri čemu se ugradnja buster ventilatora može izvršiti tokom rada termoelektrane, tako da je potreban relativno mali period prekida rada kako bi se novi ventilatori povezali na izlazne kanale postojećih ventilatora dimnog gasa. Buster ventilatori se mogu dodati na strani neprečišćenog dimnog gasa (pre apsorbera), kao i na strani prečišćenog dimnog gasa (posle apsorbera).
- Zamenom postojećih ventilatora dimnog gasa novim ventilatorima, pri čemu ugradnja novih ventilatora i pratećih kanala dimnog gasa zahteva značajno duži prekid rada bloka, ali je potrošnja energije u ovom slučaju manja u poređenju sa varijantom sa buster ventilatorima.

Projektnim rešenjem je usvojena varijanta sa dodavanjem buster ventilatora.

Dimnjak

Karakteristike dimnog gasa posle procesa odsumporavanja su značajno izmenjene u odnosu na stanje pre tretiranja u ovom postrojenju: dimni gas je zasićen vlagom, sadrži određenu količinu kapljica vode, (zavisno od efikasnosti eliminatora kapi), ima znatno nižu temperaturu (oko 65°C u odnosu na 170-175°C pre tretiranja). Dimni gas navedenih karakteristika potrebno je na odgovarajući način ispustiti u atmosferu, pri čemu se moraju imati u vidu sledeći uslovi:

- Zakonskom regulativom definisane imisije zagađujućih materija u bliskom polju oko dimnjaka, što znači da treba obezbediti odgovarajuće početne uslove za disperziju dimnih gasova,
- Uslove za bezbedno ispuštanje dimnih gasova u smislu održanja integriteta samog dimnjaka.

U slučaju izgradnje postrojenja za ODG u postojećoj elektrani na raspolaganju su sledeće varijante rešenja dimnjaka:

1. Rekonstrukcija postojećih dimnjaka za rad u novim uslovima:

Postojeći dimnjaci projektovani su za rad sa toplim dimnim gasom, čija je temperatura znatno viša od tačke rose dimnog gasa. Ispuštanje dimnog gasa ranije navedenih karakteristika kroz postojeći dimnjak uslovalo bi pojavu intenzivne akumulacije vlage na zidovima dimnjaka, dodatnu kondenzaciju čestica koje bi sa strujom gasa dospevale u atmosferu, a koje bi, zbog sadržaja rastvorenih kiselih oksida, izazivale i značajno oštećenje zidova dimnjaka i narušavanje integriteta samog dimnjaka. Zbog svega navedenog, neophodno je da se unutrašnja strana dimnjaka obloži specijalnom oblogom, otpornom na koroziju.

Rekonstrukcija postojećih dimnjaka zahtevala bi aktivnosti u dužini od nekoliko meseci kada je neophodan i zastoj bloka. U slučaju blokova A4-A6 to bi značilo zastoj za svaki blok posebno, dok bi za blok A3 to značilo istovremeni zastoj blokova A1-A3, koji su sada vezani za zajednički dimnjak.

2. Izgradnja novog dimnjaka

Emisija dimnih gasova posle odsumporavanja putem novog dimnjaka podrazumeva projektovanje tzv. „vlažnog“ dimnjaka, koji je namenjen radu sa vlažnim dimnim gasom na temperaturi bliskoj tački rose.

Moguće su dve varijante izvedbe vlažnog dimnjaka: prva podrazumeva izgradnju samostojećeg dimnjaka koji se tretira kao poseban objekat, a druga varijanta postavljanje vlažnog dimnjaka na vrhu absorbera.

U slučaju izgradnje samostojećeg dimnjaka u zajedničkom omotaču dimnjaka može se smestiti više dimnih cevi izrađenih od odgovarajućeg materijala, pri čemu bi svaka dimna cev bila vezana na jedan apsorber. Za izgradnju ovakvog tipa dimnjaka potrebno je obezbediti dodatni prostor koji je u slučaju samo jedne dimne cevi približno jednak prostoru postojećeg dimnjaka, dok je u slučaju potrebe izgradnje više dimnih cevi, smeštenih unutar zajedničkog omotača, čak i znatno veći.

Sa druge strane, postavljanje vlažnog dimnjaka na vrhu absorbera ne zahteva dodatni prostor, ali u građevinskom smislu predstavlja zahtevan objekat za visine dimnjaka preko 130 m. Kondenzovana vlaga direktno se drenira u apsorber.

Sa aspekta uticaja na rad bloka, opcija izgradnje novog dimnjaka ne zahteva dug period obustave rada blokova.

Iskustva u izgradnji postrojenja za ODG na elektranama u pogonu u poslednjoj dekadi sve češće govore o rešenjima sa izgradnjom novog dimnjaka u odnosu na adaptaciju postojećih.

Analizom uslova na lokaciji TENT A u vezi sa prezentiranim opcijama rešenja dimnjaka zaključeno je sledeće:

- Rekonstrukcija dimnih cevi postojećih dimnjaka uslovia bi dug period zastoja blokova, posebno za blok A3. Pored toga prečnik postojećih dimnih cevi uslovio bi da brzina dimnog gasa bude viša od preporučene za vlažni gas, što bi rezultiralo u prevelikom iznošenju čestica kondezata sa strujom dimnog gasa (pojava zvana „kiša iz dimnjaka“).
- Dužina kanala prečišćenog gasa do postojećeg dimnjaka je velika i zahteva dodatni prostor. Pored toga, dimni kanali za prečišćeni dimni gas se moraju obložiti antikorozijskom oblogom.
- Eventualna instalacija gasno-gasnog dogrejača zahteva dodatni prostor i investicione troškove.
- Instalacija novog samostojećeg vlažnog dimnjaka zahteva značajan dodatni prostor.

Na osnovu prethodnih zaključaka, kao optimalno rešenje za blokove A3-A6 definisana je opcija izgradnje vlažnog dimnjaka koji je postavljen na apsorberu. Na taj način postižu se sledeći pozitivni efekti:

- Izbegava se postojanje dimnih kanala prečišćenog gasa
- Vreme zastoja blokova je minimalno
- Zauzimanje prostora je najmanje
- Investiciona ulaganja u sistem dimni kanali-apsorber su minimalna.

3. Isporuka krečnjaka i priprema suspenzije

Kao što je već rečeno, reagens koji se koristi u vlažnom postupku odsumporavanja dimnog gasa je suspenzija samlevenog krečnjaka strogo definisane finoće. Imajući u vidu da ostvarena efikasnost postrojenja u pogonu, kao i kvalitet dobijenog gipsa bitno zavise od finoće i kvaliteta mlevenog krečnjaka, generalni stav EPS-a¹⁰ je da se krečnjak isporučuje u vidu zrna veličine do 20 mm, a da će se suspenzija krečnjaka pripremati postupkom vlažnog mlevenja na samoj lokaciji. Ovakav oblik isporučene sirovine omogućava takođe i veću fleksibilnost u mogućnostima nabavke, imajući u vidu da se na svim rudnicima može lakše obezbediti drobljeni u odnosu na mleveni krečnjak.

Prema zahtevu Naručioca, doprema krečnjaka vršiće se kamionima i železnicom, tako da je rešenje prijemnog mesta i skladišta krečnjaka definisana tako da su zadovoljeni zahtevi oba načina isporuke (ulaz-prijem krečnjaka-istovar-izlaz kamiona i prilaz-prijem-istovar-manevriranje vagona).

4.3. Osnovne karakteristike usvojenog tehničkog rešenja

Na osnovu navedenih opcija tehničkih rešenja najvažnijih delova postrojenja za ODG, karakteristike predloženog rešenja postrojenja za ODG blokova A3-A6 TENT A, u odnosu na prikazane alternative, su sledeće:

¹⁰ Studija o mogućnostima snabdevanja krečnjakom za potrebe odsumporavanja dimnih gasova TE „Kostolac B“, TE „Nikola Tesla A“ i TE „Nikola Tesla B“ i novog termo kapaciteta na kolubarski lignit približne snage 700 MW - Rudarsko geološki fakultet, Beograd, 2007.

1. Postupak odsumporavanja je vlažni krečnjak/gips postupak
2. Za prečišćavanje dimnih gasova predviđena su dva apsorbera, jedan za blokove A3 i A4 i drugi za blokove A5 i A6
3. Tip absorbera je toranjski, suprotnostrujni;
4. Lokacija apsorbera je najbliže moguće blokovima, tako da je apsorber blokova A3-A4 u blizini bloka A3, dok je apsorber blokova A5-A6 na prostoru pored bloka A6
5. Emisija prečišćenih dimnih gasova će se vršiti preko vlažnog dimnjaka koji je smešten na apsorberu
6. Snabdevanje čistom vodom predviđa se iz dovodnih cevovoda rashladne vode za blokove A1-A6
7. Doprema krečnjaka do TE vršiće se železnicom i/ili kamionima
8. Priprema suspenzije krečnjaka je na lokaciji TENT A u zajedničkom postrojenju za sve razmatrane blokove (A3-A6).

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

Na kvalitet životne sredine područja pod uticajem postrojenja za ODG blokova A3-A6 utiču pre svega i ostala postrojenja blokova A3-A6 kao i blokovi A1 i A2 na lokaciji TENT A, a takođe i blokovi TENT B (2 x 670 MW) i deponije pepela i šljake na lokacijama pored TENT A i TENT B. U pojedinim periodima godine postoji i uticaj lokalnih izvora zagađenja u okolnim naseljima obrenovačke opštine.

Predmetno poglavlje prikazuje stanje životne sredine na osnovu rezultata monitoringa koji se vrši na posmatranom području, kako od strane EPS/TENT A, tako i od strane državnih institucija (Agencija za zaštitu životne sredine, Zavod za javno zdravlje i dr.)

Analiza rezultata merenja kvaliteta pojedinih segmenata životne sredine će se vršiti na osnovu kriterijuma prikazanih u nastavku.

5.1. Prikaz kriterijuma za ocenu kvaliteta životne sredine

Kvalitet vazduha

Zahtevi vezani za kvalitet ambijentalnog vazduha u cilju zaštite zdravlja ljudi i vegetacije, Tabela 5.1-1, definisani su Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS, br. 11/10, 75/10 i 63/13).

Tabela 5.1-1: Parametri za ocenjivanje kvaliteta vazduha

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti ⁽¹⁾
Sumpor-dioksid			
Jedan sat	350 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj god.	500 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Jedan dan	125 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 3 puta u jednoj kalendarskoj god.	125 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	50 µg/m ³	50 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	20 µg/m ³ (za zaštitu vegetacije)	-	-
Azot-dioksid			
Jedan sat	150 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 18 puta u jednoj kalendarskoj god.	225 µg/m ³	1. januar 2021. godine
Jedan dan	85 µg/m ³	125 µg/m ³	1. januar 2021. godine
Kalendarska godina	40 µg/m ³	60 µg/m ³	1. januar 2021. godine
Kalendarska godina	30 µg/m ³ (za zaštitu vegetacije)	-	-

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti ⁽¹⁾
Suspendovane čestice PM10			
Jedan dan	50 µg/m ³ , ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj god.	75 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	40 µg/m ³	48 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Suspendovane čestice PM2.5 STADIJUM 1			
Kalendarska godina	25 µg/m ³	30 µg/m ³	1. januar 2019. godine
Suspendovane čestice PM2.5 STADIJUM 2⁽²⁾			
Kalendarska godina	20 µg/m ³	20 µg/m ³	1. januar 2024. godine
Olovo			
Jedan dan	1 µg/m ³	1 µg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	0,5 µg/m ³ ⁽³⁾	1 µg/m ³	1. januar 2016. godine ⁽³⁾
Ugljen-monoksid			
Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrednost ⁽⁴⁾	10 mg/m ³	16 mg/m ³	1. januar 2016. godine
Jedan dan	5 mg/m ³	10 mg/m ³	1. januar 2016. godine
Kalendarska godina	3 mg/m ³	3 mg/m ³	1. januar 2016. godine

⁽¹⁾ Rok za dostizanje graničnih vrednosti počinje da teče od 1. januara 2010. godine.

⁽²⁾ Stadijum 2 - indikativna granična vrednost.

⁽³⁾ Granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2016. godine u neposrednoj blizini određenih industrijskih izvora smeštenih na lokacijama koje su decenijama zagađivane industrijskom aktivnošću. U tim slučajevima, granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2015. biće 1,0 µg/m³. Područje u kojem se primenjuju veće granične vrednosti ne sme se nalaziti na više od 1 000 m udaljenosti od takvih izvora.

⁽⁴⁾ Izbor najveće dnevne osmočasovne srednje vrednosti zasniva se na proučavanju osmočasovnih uzastopnih proseka, izračunatih na osnovu jednočasovnih podataka ažuriranih svakog sata. Svaki tako izračunat osmočasovni prosek pripisuje se danu u kojem se utvrđivanje proseka završava, tj. prvi period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 17:00 h prethodnog dana do 01:00 h tog dana; poslednji period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 16:00 h do 24:00 h tog dana.

U Tabeli 5.1-2 date su maksimalne dozvoljene koncentracije pojedinih štetnih materija u cilju zaštite zdravlja ljudi, koje se primenjuju u slučaju namenskih merenja (Prilozi XII i XV Uredbe).

Tabela 5.1-2: Maksimalne dozvoljene koncentracije štetnih materija u vazduhu (ciljne vrednosti za zaštitu zdravlja ljudi i u slučaju namenskih merenja)

Materija	Period usrednjavanja	Maksimalna dozvoljena koncentracija
Arsen	Kalendarska godina	6 ng/m ³ *
Hrom šestovalentni	Kalendarska godina	0,3 ng/m ³
Nikl	Kalendarska godina	20 ng/m ³ *
Kadmijum	Kalendarska godina	5 ng/m ³ *
Ukupne taložne materije	Jedan mesec	450 mg/m ² /dan
	Kalendarska godina	200 mg/m ² /dan
Čađ	Jedan dan	50 µg/m ³
	Kalendarska godina	50 µg/m ³

* za prosečnu godišnju vrednost ukupnog saržaja suspendovanih čestica PM₁₀

U Tabeli 5.1-3 prikazane su koncentracije opasne po zdravlje ljudi (merene tokom tri uzastopna sata na lokacijama reprezentativnim za kvalitet vazduha na području čija površina nije manja od 100 km², ili u zonama ili aglomeracijama, ako je njihova površina manja - iz Priloga XIV Uredbe).

Tabela 5.1-3: Koncentracije opasne po zdravlje ljudi

Zagađujuća materija	Koncentracije opasne po zdravlje ljudi µg/m ³ *
Sumpor-dioksid	500
Azot-dioksid	400

Kvalitet voda

Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 50/12) definisane su maksimalno dozvoljene koncentracije (MDK) zagađujućih materija za površinske vode. Kvalitet površinskih voda definisan je prema klasama voda, Tabela 5.1-4.

Tabela 5.1-4: Karakteristike kvaliteta voda po klasama kvaliteta (Sl. glasnik RS, br. 50/12)*

Red. br.	Pokazatelj	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V
Opšti						
1.	pH vrednost	6,8-8,5	6,8-8,5	6,8-8,5	6,5-8,5	<6,5 ili <8,5
2.	Suspendovane materije pri suvom vremenu u mg/l, najviše do	25	25	-	-	-
Kiseonični režim						
1.	Rastvoreni kiseonik u mg O ₂ /l	8,5 ili PN*	7	5	4	< 4
2.	Zasićenost kiseonikom, %	70-90	50-70	30-50	10-30	< 10
3.	Petodnevna biohemijska potrošnja kiseonika u mg O ₂ /l, najviše do	1,5	5,0	7,0	25,0	> 25
4.	HPK (permanganatna metoda), mg O ₂ /l	5 ili PN	10	20	50	> 50
5.	Ukupni organski ugljenik (TOC), mg/l	2,0 ili PN	6,0	15	50	> 50
Nutrijenti						
1.	Ukupan azot, mg N/l	1 ili PN	2	8	15	> 15
2.	Nitrati, mg N/l	1,5	3	6	15	> 15
3.	Nitriti, mg N/l					
4.	Amonijum jon, mg N/l	0,05	0,1	0,6	1,5	> 1,5
5.	Fosfor, mg P/l	0,05	0,2	0,4	1	> 1
Salinitet						
1.	Hloridi, mg/l	50	100	150	250	> 250
2.	Sulfati, mg/l	50 ili PN	100	200	300	> 300
3.	Ukupna mineralizacija, mg/l	< 1.000 ili PN	1.000	1.300	1.500	> 1.500
4.	Elektroprovodljivost na 20 °C, µS/cm	< 1.000 ili PN	1.000	1.500	3.000	> 3.000

Red. br.	Pokazatelj	Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V
Metali						
1.	Arsen, µg/l	< 5 ili PN	10	50	100	> 100
2.	Bor, µg/l	300 ili PN	1.000	1.500	2.500	> 2.500
3.	Bakar, µg/l	5 - 112	5 - 112	500	1.000	> 1.000
4.	Cink, µg/l	30-500	300-2.000	2.000	5.000	> 5.000
5.	Hrom, µg/l	25 ili PN	50	100	250	> 250
6.	Gvožđe, µg/l	200	500	1.000	2.000	> 2.000
7.	Mangan, µg/l	50	100	300	1.000	> 1.000
Organske supstance						
1.	Fenolna jedinjenja	< 1	1	20	50	> 50
2.	Naftni ugljovodonici	**	**	-	-	-
Mikrobiološki parametri						
1.	Fekalni koliformi, cfu/100 ml	100	1.000	10.000	100.000	> 100.000
2.	Ukupni koliformi, cfu/100 ml	500	10.000	100.000	1.000.000	> 1.000.000
3.	Crevne enterokoke, cfu/100 ml	200	400	4.000	40.000	> 40.000
4.	Broj aerobnih heterotrofa, cfu/100 ml	500	10.000	100.000	750.000	> 750.000

PN prirodni nivo

* za male i srednje vodotoke, nadmorske visine do 500 m

** naftni derivati ne smeju biti prisutni u vodi u takvim količinama da:

- formiraju vidljivi film na površini vode ili prevlake na obalama vodotokova i jezera,
- daju prepoznatljivi „ugljovodonični” ukus ribama,
- izazivaju štetne efekte u ribama

Kvalitet podzemnih voda definisan je sledećim zahtevima:

- zabranjeno je unošenje zagađujućih materija u podzemne vode ukoliko takva aktivnost može dovesti do pogoršanja stanja odnosno do pogoršanja postojećeg hemijskog statusa podzemne vode, što se procenjuje na osnovu podataka dobijenih sprovođenjem monitoringa, u skladu sa propisima kojima se uređuje oblast voda i zaštita životne sredine;
- zabranjeno je direktno i indirektno ispuštanje u podzemnu vodu zagađujućih materija sa Liste I date u Tabeli 5.1-5;
- zabranjeno je direktno ili indirektno ispuštanje u podzemnu vodu zagađujućih materija sa Liste II, date u Tabeli 5.1-5 do određivanja osnovnog (nultog) nivoa zagađujućih materija u telu podzemne vode.

Tabela 5.1-5: Lista zagađujućih materija koje se ne smeju ispuštati u podzemne vode (Sl. glasnik RS, br. 50/12)

Opasne materije liste I	Opasne materije liste II
Organohalogena jedinjenja i supstance koje mogu obrazovati pomenuta jedinjenja u vodenoj sredini	metaloidi i metali
Organofosforna jedinjenja	biocidi i njihovi derivati koji se ne pojavljuju na Listi I
Organokalajna jedinjenja	supstance koje imaju štetan uticaj na ukus i/ili miris podzemne vode, kao i jedinjenja koja mogu dovesti do obrazovanja pomenutih supstanci u podzemnoj vodi i da je učine nepodesnom za ljudsku upotrebu
Supstance koje imaju kancerogena, mutagena ili teratogena svojstva i ispoljavaju ih kroz ili putem vode	toksična ili postojana organska jedinjenja silikona, kao i supstance koje mogu dovesti do obrazovanja pomenutih jedinjenja u vodi, izuzev onih koja su biološki neškodljiva ili se u vodi brzo pretvaraju u neškodljive supstance
Živa i njena jedinjenja	neorganska jedinjenja fosfora i elementarni fosfor
Kadmijum i njegova jedinjenja	fluoridi
Mineralna ulja i ugljovodonici	amonijak i nitriti
Cijanidi	

Remedijacione vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda definisane su Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS, br. 88/10), a date su u Tabeli 5.1-6.

Tabela 5.1-6: Remedijacione vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda (Sl. glasnik RS, br. 88/2010)

Metali	Remedijaciona vrednost (µg/l u rastvoru)
Kadmijum (Cd)	6
Hrom (Cr)	30
Bakar (Cu)	75
Nikl (Ni)	75
Olovo (Pb)	75
Cink (Zn)	800
Živa (Hg)	0,3
Arsen(As)	60

Kvalitet zemljišta

Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS, br. 88/10) definisane su remedijacione vrednosti zagađujućih materija u zemljištu. U Tabeli 5.1-7 prikazane su granične i remedijacione vrednosti sadržaja metala u zemljištu.

Tabela 5.1-7: Granične i remedijacione vrednosti sadržaja metala u zemljištu

Metal	Granična vrednost mg/kg suve materije	Remedijaciona vrednost mg/kg suve materije
Kadmijum (Cd)	0,8	12
Hrom (Cr)	100	380
Bakar (Cu)	36	190
Nikl (Ni)	35	210
Olovo (Pb)	85	530
Cink (Zn)	140	720
Živa (Hg)	0,3	10
Arsen(As)	29	55
Barijum (Ba)	160	625
Kobalt(Co)	9	240
Molibden (Mo)	3	200
Antimon(Sb)	3	15

Buka

Obaveza merenja buke definisana su Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 36/09 i 88/10), Pravilnikom o metodologiji merenja buke, sadržini i obliku izveštaja o merenju buke (Sl. glasnik RS, br. 72/10) i Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 75/10).

U Tabeli 5.1-8 date su granične vrednosti buke na otvorenom prostoru.

S obzirom da zoniranje prostora u pogledu dozvoljnih nivoa buke nije još izvršeno od strane lokalne uprave Obrenovca, može se pretpostaviti da su zone sa kojima se TENT A graniči Zone 4 ili 5, pa su granične vrednosti nivoa buke u toku dana 60-65 dB(A), a u toku noći 50-55 dB(A).

Tabela 5.1-8: Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru (Sl. glasnik RS, br. 75/2010)

Zona	Namena prostora	Nivo buke, dB(A)	
		dan i veče	noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečija igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči*	

5.2 Kvalitet vazduha

Emisije u vazduh - postojeće stanje¹¹

Najznačajniji emiteri zagađujućih materija u vazduh na području od interesa su TE Nikola Tesla A i B. U cilju kontrole emisija zagađujućih materija u vazduh, TENT A i B su uspostavile sisteme kontinualnog praćenja ovih emisija iz svojih dimnjaka za regulisane zagađujuće materije, tj. za sumpor-dioksid, azotne okside, praškaste materije, kao i pratećih parametara dimnog gasa, u skladu sa regulativom (temperatura, pritisak, sadržaj kiseonika, protok).

Merenja jedinjenja hlora i fluora (preko HCl i HF) su vršena u okviru pojedinačnih merenja.

U vreme originalnog projektovanja i izgradnje, na blokovima TENT A i B nisu preduzete mere za smanjenje emisija u vazduh, osim elektrofiltarskih postrojenja, s obzirom da u to vreme nisu bile propisane granične vrednosti emisija (GVE) zagađujućih materija, već se uticaj na kvalitet vazduha kontrolisao preko maksimalno dozvoljenih koncentracija pojedinih polutanata u okolini TE.

U proteklom periodu, posle donošenja regulative o GVE u vazduh, kao prva mera u cilju usaglašavanja sa zadatim ograničenjima emisija, na pomenutim elektranama su izvršene rekonstrukcije elektrofiltarskih postrojenja, koje su doprinele značajnom smanjenju emisija praškastih materija putem dimnih gasova. Garancija isporučioaca opreme za masene koncentracije praškastih materija na izlazu iz elektrofiltara je $\leq 50 \text{ mg/Nm}^3$.

Aktuelni rok za usaglašavanje rada postojećih termo blokova sa GVE koje propisuje LCP Direktiva je kraj 2023. godine, dok je rok za usaglašavanje sa GVE koje propisuje Direktiva o industrijskim emisijama kraj 2017. godine. Dinamika usaglašavanja je definisana Nacionalnim planom koji je usvojila Vlada Republike Srbije na bazi potpisanih međunarodnih ugovora i odluka (NERP).

Rezultati kontinualnih merenja za blokove TENT A prikazani su u Tabeli 5.2-1.

¹¹Izveštaji o stanju životne sredine u JP EPS u 2015, 2016 i 2017. godini, JP EPS, Beograd

Tabela 5.2-1: Rezultati kontinualnih merenja koncentracija u vazduh iz blokova TENT A

BLOK	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Januar - Decembar 2015.						
Praškaste materije, PM, GVE: 50 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	70-143	126-447		56-76	18-57	13-43
Ugljen-monoksid, CO, GVE: 250 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	38-58	56-87	64-102	81-107	70-237	71-105
Azotni oksidi, NO ₂ , GVE: 200 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	400-496	396-486	233-317	355-412	227-344	446-484
Sumpor-dioksid, SO ₂ , GVE: 200 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	1.709-3.624	1.648-3.252	1.679-2.310	1.528-3.109	1.772-3.035	1.670-2.851
Januar - Decembar 2016.						
Praškaste materije, GVE: 50 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	90-316	174-351	27-36	54-83	29-55	19-50
Ugljen-monoksid, CO, GVE: 250 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	37-55	39-105	55-81	70-103	92-180	69-105
Azotni oksidi, NO ₂ , GVE: 200 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	379-539	349-516	271-304	338-386	218-265	369-479
Sumpor-dioksid, SO ₂ , GVE: 200 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	1.933-2.676	2.075-2.477	2.058-2.528	1.955-2.418	2.036-2.643	1.954-2.508
Januar - Decembar 2017.						
Praškaste materije, GVE: 50 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	137-256	128-369	30-102	59-109	37-60	19-37
Ugljen-monoksid, CO, GVE: 250 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	42-128	47-146	58-67	86-129	62-106	80-160
Azotni oksidi, NO ₂ , GVE: 200 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	359-510	285-403	271-361	294-379	229-267	337-467
Sumpor-dioksid, SO ₂ , GVE: 200 mg/m ³						
Srednja mesečna vrednost	1.824-2.718	1.647-2.533	1.777-2.735	1.861-2.794	1.891-2.796	1.770-2.693

Pojedinačnim merenjima emisije zagađujućih materija u vazduh obavljenih u periodu 2015-2017. godine, kao i kontinualnim merenjima emisija na postojećim blokovima TENT A i TENT B registrovano je:

- Odstupanje masenih koncentracija praškastih materija na izlazu iz elektrofiltara u odnosu na garancije isporučilaca na blokovima A1, A2, A3 i A4 TENT A.
- Poštovanje garantovanih vrednosti masenih koncentracija praškastih materija na izlazu iz elektrofiltara na blokovima A5 i A6 TENT A (sa retkim prekoračenjima za blok A5).
- Poštovanje garantovanih vrednosti masenih koncentracija praškastih materija na izlazu iz elektrofiltara na blokovima B1 i B2 TENT B.
- Prekoračenje masenih koncentracija praškastih materija u odnosu na GVE (20 mg/Nm³) za sve blokove.

U cilju usaglašavanja sa GVE za praškaste materije prema Direktivi o industrijskim emisijama, kao dodatni projektni zahtev koji je postavljen za postrojenje za ODG blokova A3-A6 je da koncentracija PM iza apsorbera bude $\leq 20 \text{ mg/Nm}^3$ (kao što je navedeno u Poglavlju 3.4 ove Studije).

- Prekoračenje masenih koncentracija azotnih oksida u odnosu na GVE za sve blokove.
Primena primarnih mera za smanjenje emisije NO_x realizovana je na blokovima A5, A3 i A4 (projekat je u toku). Ipak, rezultati merenja i dalje pokazuju prekoračenja u odnosu na GVE koja iznosi 200 mg/m³.
- Prekoračenje masenih koncentracija sumpornih oksida u odnosu na GVE propisane regulativom RS i EU za sve blokove.

U skladu sa odredbama regulative EU i pomenutim obavezama EPS-a u pogledu smanjenja emisija na blokovima koji će biti u pogonu posle 2023. godine, planirana je izgradnja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova prema dogovorenoj dinamici. Predmetni projekat se odnosi na blokove A3-A6, dok su ostali blokovi obuhvaćeni posebnim projektima. Izabrana tehnologija odsumporavanja je vlažni krečnjak/gips postupak za sve blokove.

- Emisije ugljen-monoksida su u granicama dozvoljenih vrednosti za sve blokove.

Rezultati periodičnih merenja koncentracija hlorida i fluorida koji se odnose na blokove A3-A6 u periodu 2015-2016. godine, prikazani su u tabeli 5.2-2. Periodična merenja su vršena od strane Rudarskog instituta.

Tabela 5.2-2: Rezultati periodičnih merenja koncentracija hlorida i fluorida iz blokova A3-A6

Koncentracija, mg/m ³	A3	A4	A5	A6
2015. godina				
HCl	7,9	9,8	13,2	11,2
HF	10,6	20,2	13,9	11,3
2016. godina				
HCl		7,3	8,5	7,7
HF		21,3	15,0	13,0

Ukupne godišnje emisije u vazduh iz blokova TENT A u periodu 2015-2017. godine prikazane su u tabeli 5.2-3.

Tabela 5.2-3: Pregled emisija u vazduh iz TENT A

Zagađujuća materija	A1-A3	A4-A6	Ukupno
2015. godina			
Sumpor-dioksid, SO ₂ , t/god.	41.078	59.430	100.509
Azotni oksidi, NO _x (NO ₂), t/god.	6.880	11.668	18.248
Praškaste materije, PM, t/god.	1.230	742	1.972
Ugljen-dioksid, CO ₂ , t/god.	4.393.044	6.684.991	11.078.035
2016. godina			
Sumpor-dioksid, SO ₂ , t/god.	48 131	65 536	113 717
Azotni oksidi, NO _x (NO ₂), t/god.	7 787	9 346	17 133
Praškaste materije, PM, t/god.	2 857	1 265	4 122
Ugljen-dioksid, CO ₂ , t/god.	5.083.049	7.128.607	12.211.656
2017. godina			
Sumpor-dioksid, SO ₂ , t/god.	28.448	52.796	81.244
Azotni oksidi, NO _x (NO ₂), t/god.	4.268	7.969	12.237
Praškaste materije, PM, t/god.	1.932	1.204	3.136
Ugljen-dioksid, CO ₂ , t/god.	4.728.583	5.520.313	10.248.896

Emisije u vazduh – prognozirano stanje

Prema aktuelnim planovima razvoja EPS-a, predviđa se da će na području pod uticajem blokova A3-A6 u narednom periodu biti u pogonu svi postojeći blokovi TENT A i TENT B, dok je izgradnja novog bloka TENT B3 (snage do 740 MW) još uvek neizvesna, ali je i dalje obuhvaćena strategijom.

U skladu sa napred rečenim, svi rekonstruisani blokovi će imati ugrađene mere za smanjenje emisija u vazduh prema zahtevima IED, što znači da će koncentracije sumpor-dioksida i azotnih oksida biti $\leq 200 \text{ mg/m}^3$, a praškastih materija $\leq 20 \text{ mg/m}^3$. Prognozirane emisije u vazduh iz blokova TENT A i B prikazane su u Tabeli 5.2-4.

Tabela 5.2-4: Prognozirane emisije u vazduh iz blokova TENT A i B

Emisija, kg/h	A1/A2	A3-A6	B1/B2
Sumpor-dioksid, SO ₂	188	279,3	529,2
Azotni oksidi, NO _x	188	279,3	529,2
Praškaste materije, PM	19	28	53
Hloridi, HCl	28,2	42	79,4
Fluoridi, HF	2,8	4,2	8
Ugljen-monoksid, CO	235	349	661
Ugljen-dioksid, CO ₂	246x10 ³	363x10 ³	723x10 ³

Prognozirane vrednosti su date na osnovu postojeće tehničke dokumentacije koja se odnosi na izgradnju postrojenja za ODG na TENT A i B, kao i pod pretpostavkom da će na svim

blokovima biti primenjene mere za smanjenje emisija, prema obavezama koje je Srbija/EPS preuzeo prema međunarodnim ugovorima i NERP-u^{12 13}

Pored navedenih mera za smanjenje emisija putem dimnih gasova, u narednom periodu se očekuje i rekonstrukcija sistema za transport i deponovanje pepela i šljake iz blokova TENT A primenom novog sistema za ugušćeni hidro transport, kao i proširenje deponije pepela i šljake na novi prostor, što će omogućiti da se postojeća deponija zatvori i rekultiviše.

Deponovanje gipsa iz postrojenja za ODG je planirano u mešavini sa pepelom i šljakom.

Kvalitet vazduha – postojeće stanje

Na području TE Nikola Tesla prisutni su visoki tačkasti, kontinualni izvori (dimnjaci TE), kao i površinski izvori (deponije pepela) praškastih materija. Dimnjaci, pored gasovitih zagađujućih materija, mogu biti i značajan izvor emisije praškastih materija, s tim da ovako emitovane čestice imaju veoma finu granulaciju, sa značajnim udelom ispod 10 mikrona. Značajno je napomenuti da zagađujuće materije emitovane sa dimnim gasovima imaju daleko veći domet u odnosu na one podignute sa pepelišta, koje uglavnom zagađuju bližu okolinu izvora.

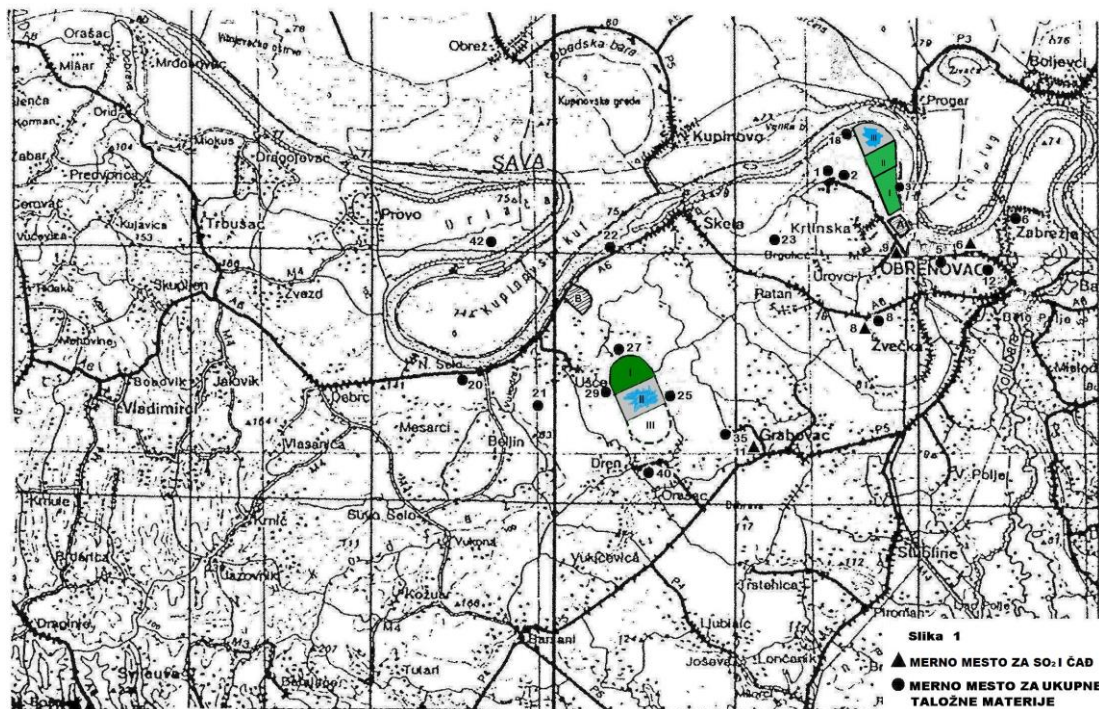
Kvalitet vazduha na teritoriji pod uticajem TENT A može se sagledati na osnovu rezultata merenja koja se sprovode u okviru:

- Programa kontrole kvaliteta vazduha u Beogradu lokalnom mrežom za kontinualna fiksna merenja nivoa zagađujućih materija poreklom od stacionarnih izvora zagađivanja vazduha u naseljenim područjima, u okviru koje je definisano merno mesto Grabovac (Osnovna škola „Grabovac“). Merno mesto je u ruralnom području, u zoni sa porodičnim kućama, male ili srednje naseljenosti, sa individualnim grejanjem. Mere se 24-satne koncentracije SO₂, NO_x i PM10/PM2,5.
- Državne mreže mernih stanica i mernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha u Beogradu je uspostavljena Programom kontrole kvaliteta vazduha u državnoj mreži, koji je sastavni deo Uredbe o utvrđivanju programa kontrole kvaliteta vazduha u državnoj mreži (Službeni glasnik RS, br. 58/11), u okviru koje je definisano merno mesto Obrenovac (Osnovna škola „Jefimija“). Merno mesto je u urbanom području, u zoni sa porodičnim kućama, male ili srednje naseljenosti, sa individualnim grejanjem. Mere se satne i 24-satne koncentracije SO₂, NO_x i PM10 (automatski analizator), ukupne taložne materije sa analizom sadržaja teških metala (Pb, Cd, Zn) i čađ.
- Mreže mernih mesta koje je postavila laboratorija Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine TENT i obuhvata merenja koncentracija sumpor-dioksida i čađi na 4 merna mesta, kao i merenja ukupnih taložnih materija (UTM) na ukupno 18 mernih mesta (6 mernih mesta u okolini TENT A, 9 mernih mesta u okolini TENT B i 3 merna mesta u Obrenovcu i okolini). Šema mernih mesta je prikazana na Slici 5.2-1.

¹² Studija opravdanosti sa Idejnim projektom izgradnje postrojenja za ODG na TENT A (A3-A6), Energoprojekt Entel, Rudarski institut, Mašinski fakultet, 2012

Studija opravdanosti sa Idejnim projektom izgradnje postrojenja za ODG na TENT B, Energoprojekt Entel, Rudarski institut, Mašinski fakultet, Institut za puteve, 2014

¹³ NERP: Nacionalni plan za smanjenje emisija

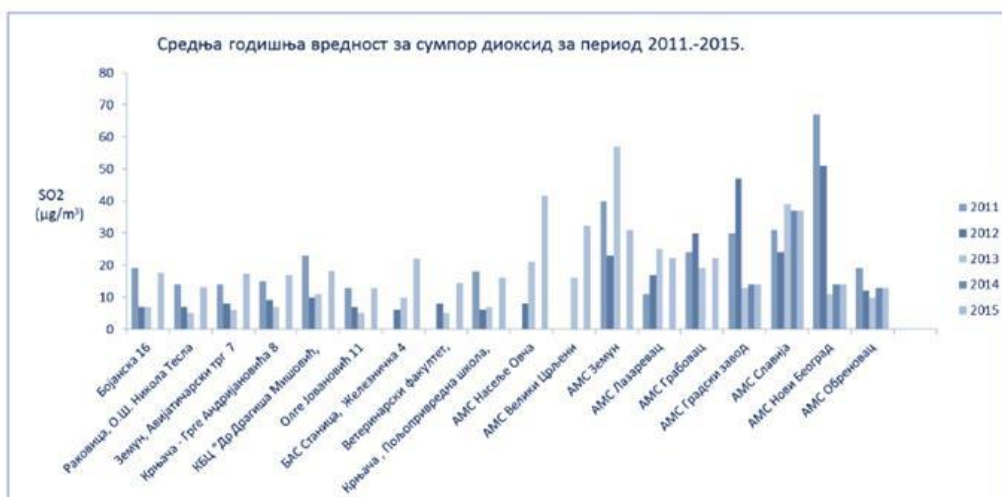


Slika 5.2-1: Merna mesta za praćenje kvaliteta ambijentalnog vazduha na području TENT A i TENT B

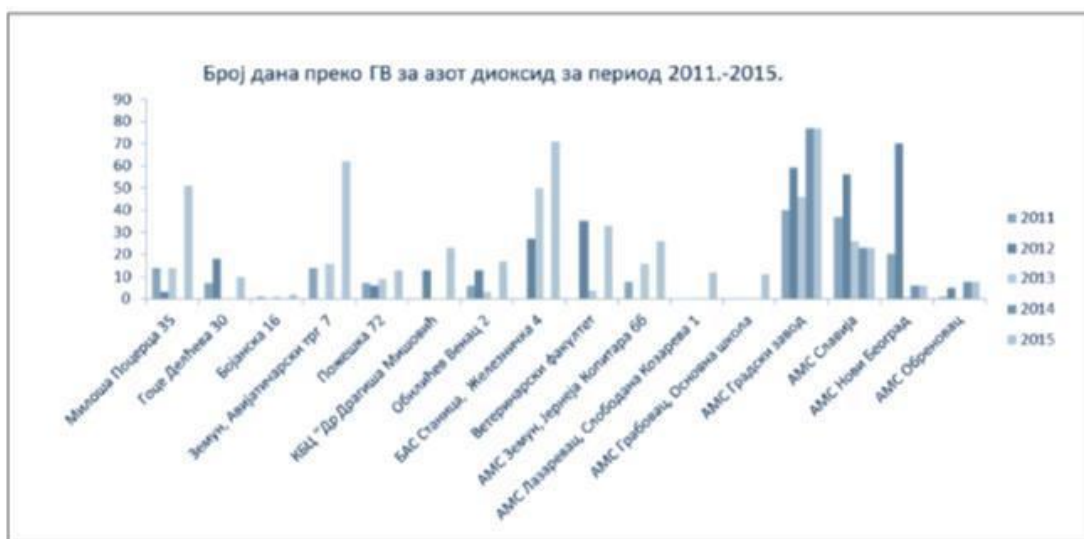
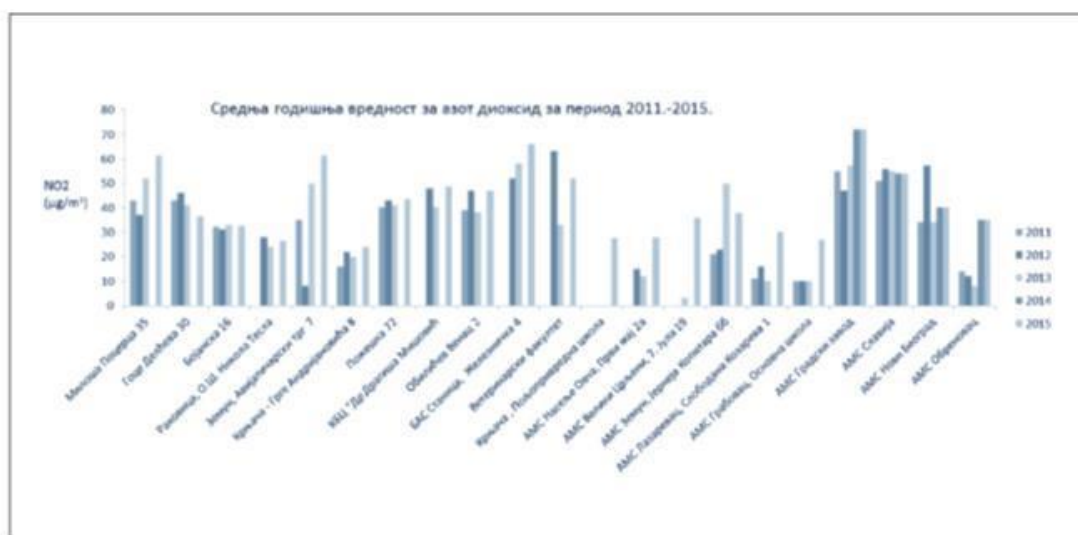
Ocena kvaliteta vazduha je vršena prema kriterijumima propisanim Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha.

Rezultati merenja sprovedenih na mernim mestima u okviru lokalne i državne mreže su prikazani na Slikama 5.2-2 do 5.2-6. Osnovni pokazatelji kvaliteta vazduha su:

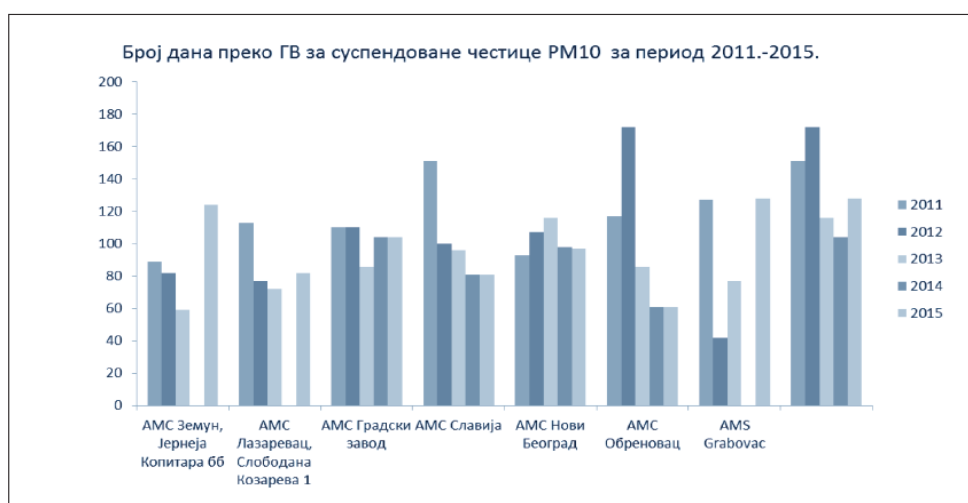
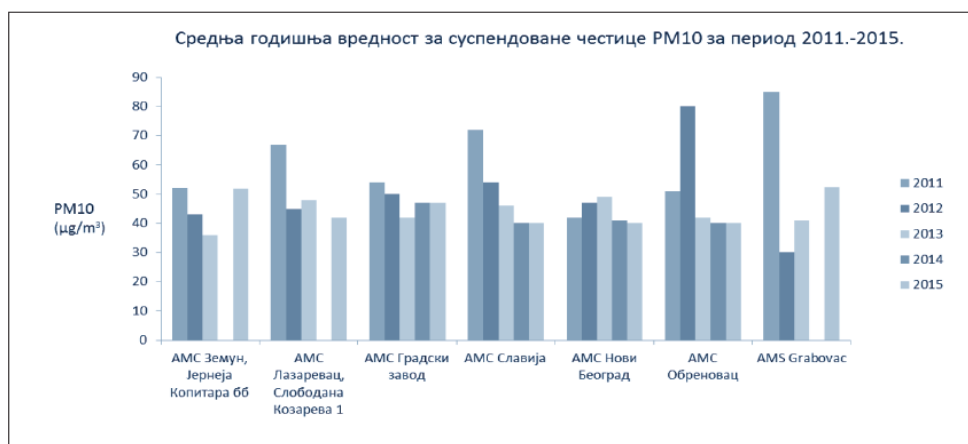
- Srednje godišnje koncentracije SO₂ u Grabovcu su u intervalu 20-30 µg/m³, a u Obrenovcu 10-20 µg/m³, Slika 5.2-2.
- Srednje godišnje koncentracije NO_x u Grabovcu su u intervalu 10-30 µg/m³, a u Obrenovcu 10-38 µg/m³. Broj dana preko GV je zageležen u Grabovcu u 2015. godini (10 dana), dok su u Obrenovcu prekoračenja zabeležena u 2012, 2014 i 2015. godini (5-8 dana), Slika 5.2-3.
- Srednje godišnje koncentracije PM₁₀ u Grabovcu su u intervalu 30-50 µg/m³, a u 2012. godini čak 85 µg/m³. U Obrenovcu je interval srednjih godišnjih koncentracija PM₁₀ 35-50 µg/m³, a u 2012. godini čak 80 µg/m³. Broj dana preko GV je zageležen u Grabovcu u svim godinama osim u 2014. godini (40-120 dana), dok su u Obrenovcu prekoračenja zabeležena u svim godinama (50-160 dana), Slika 5.2-4.



Slika 5.2-2: Srednje godišnje koncentracije SO₂ u Grabovcu i Obrenovcu u periodu 2011-2015. godine

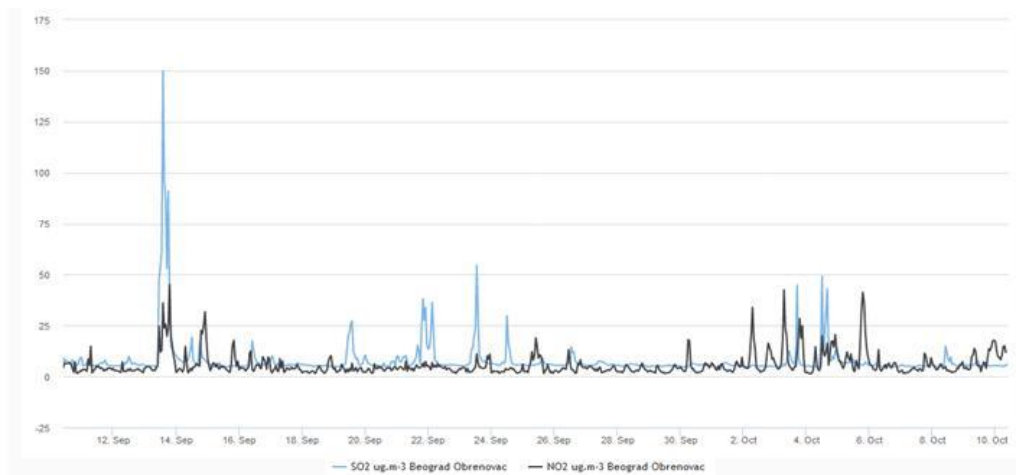


Slika 5.2-3: Srednje godišnje koncentracije NO_x u Grabovcu i Obrenovcu u periodu 2011-2015. godine

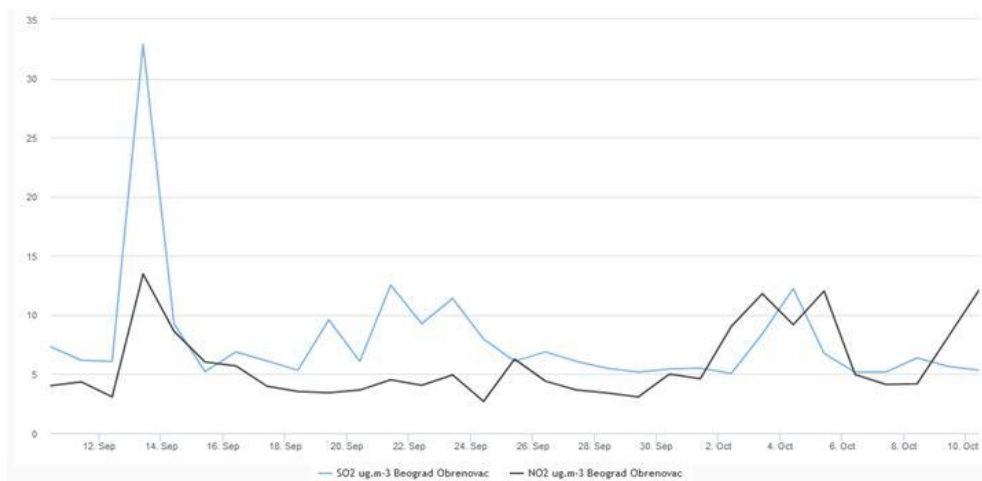


u Grabovcu i Obrenovcu u periodu 2011-2015. godine

Na Slikama 5.2-5 i 5.2-6 prikazani su rezultati merenja kratkotrajnih koncentracija (satnih i srednjih dnevnih) SO₂ i NO_x sa automatske stanice u Obrenovcu u periodu od mesec dana (12.09 – 12.10. 2017. godine).



Slika 5.2-5: Satne koncentracije SO₂ i NO_x sa automatske stanice u Obrenovcu



Slika 5.2-6: Srednje dnevne koncentracije SO₂ i NO_x sa automatske stanice u Obrenovcu

Uočava se veliki opseg promena koncentracija u toku dana, sa najvišim vrednostima oko sredine dana. Promene nivoa zagađenja su prevashodno posledica promena ambijentalnih uslova, a najviše parametara stabilnosti atmosfere koje uslovljavaju intenzitet turbulentnih kretanja u atmosferi.

Analizom dobijenih rezultata sa mreže mernih mesta koje je postavila laboratorija Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine TENT, za period 2015-2017. godina, utvrđeni su sledeći parametri kvaliteta vazduha:

- Za UTM nije zabeležena nijedna vrednost iznad dozvoljene na mernim mestima u okolini TENT A, kao ni u Obrenovcu.
- Rezultati merenja koncentracija SO₂ prikazani su u vidu srednjih dnevnih vrednosti. Sve izmerene vrednosti su znatno ispod granične vrednosti (125 µg/m³), i to u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-50 µg/m³).
- Rezultati merenja koncentracija čađi prikazani su u vidu srednjih dnevnih vrednosti:
 - U 2015. godini sve izmerene vrednosti koncentracija čađi osim 2 merenja (99,65% rezultata) su ispod granične vrednosti (50 µg/m³), od kojih je 96% u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-20 µg/m³), 2,5% u okviru klase kvaliteta vazduha „dobar“ (u intervalu 25-35 µg/m³), dok je 1,5% rezultata u kategoriji „prihvatljiv/zagađen“.
 - U 2016. godini 97,7% izmerenih vrednosti koncentracija čađi su ispod granične vrednosti (50 µg/m³), od kojih je 91% u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-20 µg/m³), 3,2% u okviru klase kvaliteta vazduha „dobar“ (u intervalu 25-35 µg/m³), dok je 3,5% rezultata u kategoriji „prihvatljiv“ (u intervalu 35-50 µg/m³). Najveći broj prekoračenja je registrovan u toku novembra.
 - U 2017. godini 99,33% izmerenih vrednosti koncentracija čađi su ispod granične vrednosti (50 µg/m³), od kojih je 98,4% u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-20 µg/m³). Prekoračenja su zabeležena na mernim mestima u Zvečkoj i Ratarima (po jedanput u maju i avgustu) i razvodnom postrojenju (sedam puta u januaru).

5.3 Kvalitet voda

Otpadne vode i mere zaštite voda

U toku rada blokova TENT A nastaju tehnološke, atmosferske i sanitarne otpadne vode. U prethodnom periodu tretman nastalih otpadnih voda nije bio u skladu sa važećom Uredbom o graničnim vrednostima emisija u vode. Tehnološke otpadne vode su se u najvećoj meri koristile za formiranje retke hidromešavine za transport i deponovanje pepela i šljake, ili su se, sa povratnom rashladnom vodom, ispuštale u recipijent (vodotok Save). Pri tom se i otpadne vode od hidrauličkog transporta pepela i šljake, u vidu prelivnih i drenažnih voda, ispuštaju indirektno ili direktno u vodoprijemnik i podzemne vode.

Vode koje sadrže ulje i/ili mazut, nakon sakupljanja ulja odnosno mazuta sa vodenih površina, primenom adsorpcionih sredstava, su se indirektno preko atmosferske kanalizacije, ili povratnog kanala rashladne vode ispuštale u recipijent.

Atmosferske vode su se ispuštale takođe u vodoprijemnik. Sanitarne otpadne vode su se prečišćavale u postrojenju tipa bio-disk, sa primenom mehaničko-biološkog postupka prečišćavanja pri aerobnim uslovima, nakon čega su se ispuštale direktno u reku.

Tokom 2015. i 2016. godine realizovana je izgradnja postrojenja za tretman svih otpadnih voda koje nastaju u TENT A. Predviđeno je da se tretman svih otpadnih voda vrši u skladu sa važećom Uredbom.

Postrojenje je decentralizovano prema tipovima zagađenja i sastoji se od nekoliko posebnih celina i to:

- postrojenja za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda (G1)
- postrojenja za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda (U1)
- API separatora za predtretman zamazućenih otpadnih voda (UM1)
- separatora ulja na parkiralištima (U2).

Pored ovih celina, takođe je izgrađeno i postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz procesa odsumporavanja dimnih gasova, koje će biti pušteno u rad kada i postrojenje za ODG.

U okviru ranije urađene rekonstrukcije postrojenja Biodisk za prečišćavanje sanitarnih otpadnih voda ugrađena je UV lampa za dezinfekciju vode.

Od avgusta 2017. kvartalno se vrši ispitivanje efikasnosti rada postrojenja G1, UM1 i U1.

Prečišćene otpadne vode se koriste za hidrotransport pepela i šljake (zasoljene otpadne vode) ili se emituju u recipijent.

Na TENT A je u funkciji stari način deponovanja pepela i šljake retkom hidromešavinom.

Ocena usaglašenosti sa zakonskim propisima se vrši upoređivanjem izmerenih vrednosti opasnih i štetnih materija u otpadnim vodama sa graničnim vrednostima iz Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/2011 i 48/2012).

Rezime efekata emisije otpadnih voda koje nastaju radom TENT A je sledeći¹⁴:

¹⁴ Godišnji izveštaji o stanju životne sredine u TE Nikola Tesla A za 2016 i 2017. godinu

Povratna rashladna voda: TENT A ima otvoren sistem hlađenja, savska voda se koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se preko kanala povratne rashladne vode ispušta u reku Savu. Kvalitet ove vode se prati u okviru Programa kontrole površinskih i otpadnih voda TENT A od strane ovlašćenih institucija i interno. Ove vode su termički opterećene i prema merenjima u 2016. godini temperatura u kanalu rashladne vode se povećava u proseku za oko 7,5 (maksimalno za 10,2°C), a povećanje temperature reke Save na profilima uzvodno i nizvodno je u proseku za 0,75°C (maksimalno za 2,4°C). U 2016. godini temperatura u kanalu rashladne vode se povećava u proseku za oko 5,3 (maksimalno za 8,5°C), a povećanje temperature reke Save na profilima uzvodno i nizvodno je u proseku za 0,6°C (maksimalno za 0,9°C).

U povratni tunel rashladne vode ispuštaju se atmosferske vode. S obzirom da je preliv bager stanice povezan sa atmosferskom kanalizacijom, moguće je da prilikom pojave preliva u bazenu hidromeševine dođe do zagađenja recipijenta pepelom i šljakom.

Prelivne i drenažne vode sa deponije pepela: Suspenzija vode i pepela se iz bazena mešavine hidrauličkim putem transportuje na deponiju pepela na aktivnu kasetu (trenutno je to kasete III), gde se vrši mehaničko taloženje pepela. Drenažne vode se preko starog i novog drenažnog kanala (crpne stanice 1 i 2) ispuštaju u reku Savu. Prelivne otpadne vode sa deponije pepela se kako iz kasete II, tako i iz kasete III preko prelivnog stuba, nakon mešanja sa drenažnim vodama kod crpne stanice 3, ispuštaju u reku Savu.

Procena je da je u zbiru otpadnih voda sa deponije pepela udeo prelivnih voda 35 – 40%, a drenažnih voda 60 – 65%.

U tabeli 5.3-1 dat je kvalitet otpadnih voda sa deponije pepela TENT A u 2017. godini, kroz parametre koji su od značaja za uticaj ovih voda na zagađenje površinskih i podzemnih voda i zemljišta u okolini.

Tabela 5.3-1 Parametri kvaliteta voda sa deponije pepela TENT A u 2017. godini

Vrsta otpadne vode	Parametar			
	As µg/dm ³	SO ₄ ²⁻ mg/dm ³	pH	Suspendovane mat. mg/dm ³
GVE*	10	2.000	6 - 9	35
Novi drenažni kanal	23 - 30	45 - 503	7,7 – 8,1	<2 - 20
Stari drenažni kanal	9 - 19	69 - 410	7,0 – 8,1	3 - 13
Kanal CS 3	29 - 112	344 - 495	7,9 – 8,1	3 - 18

* Prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/2011, 48/2012, 1/2016)

Oko deponije je urađeno 60 drenažnih cevastih bunara od kojih je u funkciji tokom 2017. godine bilo oko 20, da bi se stvorila hidraulična barijera i tako zaštitile podzemne vode u okolini deponije od hemijskog uticaja pepela. Druga namena je da se održava dovoljno nizak nivo podzemne vode oko deponije da bi se sprečilo povećanje nivoa podzemnih voda - zabarivanje u zaleđu deponije (poljoprivredne površine). Drenažne vode se preko drenažnih kanala konačno odvede u reku Savu. Budući da se izvoriste za snabdevanje vodom za piće grada Beograda nalazi nizvodno od TENT A, pitanje ispuštanja vode sa deponije je od posebne važnosti.

Sanitarne otpadne vode: Sanitarne otpadne vode se prečišćavaju biološkim postupkom, aktivnim muljem pri aerobnim uslovima u postrojenju BIODISK. Na izlazu iz postrojenja ugrađena je UV lampa čime se obezbeđuje bakteriološka ispravnost ispuštene vode.

Prema uputstvima koje je dao proizvođač, vrši se pražnjenje primarnih taložnica 1-2 puta godišnje kao i redovno održavanje i remont ovih postrojenja. U toku 2017. godine Biodisk je radio sa zadovoljavajućom efikasnošću prečišćavanja.

Kisele i alkalne otpadne vode iz hemijske pripreme vode: Ove otpadne vode nastaju pri regeneraciji jonskih izmenjivača u pogonu za proizvodnju demineralizovane vode. Skupljaju se u neutralizacioni bazen, u kome se vrši neutralizacija mešanjem baznih i kiselih voda i evakušu se u bazene mešavine pepela i vode. Vode su alkalne ili bazne sa visokim sadržajem soli, ispuštaju se diskontinualno i njihov udeo je mali u odnosu na ukupnu količinu vode u bager stanici. Udeo otpadnih voda iz HPV-a u odnosu na suspenziju vode i pepela je oko 5%.

Atmosferske vode: Atmosferske vode sa betonskih površina i krovova upravne zgrade, zgrade održavanja, glavnog pogonskog objekta i voznog parka kao i drugih objekata u krugu se preko glavnog, a sa betonskih površina i krovova zgrada železničkog transporta, magacina i spoljašnjeg voznog parka, preko sekundarnog kolektora, ulivaju u kanal povratne rashladne vode. Na parkiralištu 1 (za automobile) i parkiralištu 2 (za automobile i autobuse) između postojećih šahti ugrađeni su uljni separatori u sklopu radova na izgradnji postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda – postrojenje U2, od kojih jedan nije u funkciji jer još uvek nije izgrađena kanalizaciona mreža.

Atmosferske i ostale otpadne vode sa lokacije deponije uglja, (voda od odmrzavanja vagona, pranja kosih mostova i transportnih traka, iz depoa buldožera), posle prečišćavanja na postrojenju za prečišćavanje zaugljenih otpadnih voda G1 ispuštaju se u stari drenažni kanal deponije pepela.

Potencijalno zauljene vode: Mineralna ulja se u TE koriste kao regulacioni fluid, fluid za podmazivanje i fluid za hlađenje. Zauljene vode nastaju kao posledica povremenih i stalnih curenja u mašinskoj hali u toku redovnog rada i remonta. Mineralna ulja od stalnih curenja se prihvataju u kadice ili burad. Otpadne vode iz drenažnih jama mašinske hale, iz skladišta ulja i maziva, iz depoa lokomotiva i iz sabirnih jama trafo polja odvođe se na postrojenje za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda U1, odakle se ispuštaju u stari drenažni kanal deponije pepela.

Otpadne vode iz drenažne jame mazutne stanice, ekspandera kondenzata i drenažnih jama dogrevnih stanica mazuta, posle predtretmana na postrojenju za prečišćavanje zamazućenih otpadnih voda UM1, odvođe se na postrojenje za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda U1.

Prikaz stanja kvaliteta voda

Praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda koje su pod uticajem TENT A se vrši redovno, u periodu od 1983. godine.

Za površinske vode, ocena usaglašenosti sa zakonskim propisima se vrši upoređivanjem izmerenih vrednosti opasnih i štetnih materija sa graničnim vrednostima iz Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 50/2012).

U 2016. i 2017. godini fizičko hemijska, mikrobiološka i radiološka ispitivanja površinskih, podzemnih i otpadnih voda na TENT A vršena su od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd.

Na osnovu merenja hemijskih parametara površinskih voda može se konstatovati sledeće:

- Nema promene kvaliteta reke Save nizvodno od TENT A u pogledu relevantnih parametara, sulfata i arsena. Koncentracija sulfata u svim uzorcima uzvodno i nizvodno od TENT A je manja od GV za vodotok II klase, odnosno 100 mg/l dok je izmerena koncentracija arsena u svim uzorcima Save takođe ispod GV za vodotok II klase, odnosno 10 µg/l.
- Mineralna ulja u reci Savi nisu bila prisutna ni u jednom uzorku nizvodno, kao ni uzvodno od TENT A.

Za slučaj izlivanja ulja i mazuta u Savu, ranije je postavljena zaštitna plivajuća zavesa na Savi, nizvodno od tunela povratne rashladne vode, premda je izgradnjom postrojenja za prečišćavanje zauljenih otpadnih voda ta mogućnost praktično eliminisana. Prisustvo zaštitne plivajuće zavesa na Savi deo je obaveza definisanih vodnom dozvolom.

Praćenje uticaja deponije pepela i šljake na kvalitet podzemnih voda vrši se ispitivanjem kvaliteta voda u pijezometrima i seoskim bunarima koji se nalaze u okolini deponije. Dugogodišnja istraživanja su pokazala da su koncentracije sulfata i arsena relevantni parametri za praćenje uticaja deponija pepela na podzemne vode. Sulfatni jon poreklom sa deponije najbrže migrira pa se smatra odličnim traserom za praćenje uticaja deponija na podzemne vode. S druge strane, arsen mnogo sporije dospeva u podzemne vode zato što se adsorbuje na alumosilikatnoj podlozi (pepeo na deponiji i/ili glina koji čine sastavni deo zemljišta).

U toku 2016. i 2017. godine kontrola kvaliteta podzemnih voda je vršena u okolini deponija TENT A u 10 pijezometara i 5 seoskih bunara.

Ocena usaglašenosti sa zakonskim propisima je vršena upoređivanjem izmerenih vrednosti koncentracija opasnih i štetnih materija u podzemnim vodama u pijezometrima sa remedijacionim vrednostima koncentracija opasnih i štetnih materija i vrednosti koje mogu ukazati na značajnu kontaminaciju podzemnih voda, prema Uredbi o sistematskom programu praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa, Prilog 2, (Sl. glasnik RS. br. 88/2010), a u vodama seoskih bunara sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama MDK, prema Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. list SRJ, br.42/98 i 44/99). Analizirani su sledeći parametri: sulfati, arsen, olovo i kadmijum, cink, mangan, amonijak i nitrati, nitriti.

Rezultati analiza su pokazali sledeće:

- Koncentracija arsena je niža od remedijacione vrednosti (60 µg/l), u svim pijezometrima. U seoskim bunarima je u većini uzoraka takođe ispod MDK (10 µg/l) osim u jednom uzorku bunara 5 u Ratarima gde je izmerena vrednost od 14 µg/l.
- Koncentracija sulfata je povećana u svim pijezometrima (vrednosti su 190-1100 mg/l), od kojih je za seoske bunare samo jedna vrednost veća od 250 mg/l (MDK za vodu za piće).
- Vrednosti za olovo i kadmijum su u jednom pijezometru veće od remedijacionih vrednosti.
- Izmerena visoka koncentracija cinka u pijezometrima na TENT A se tumači rastvaranjem metala iz pocinkovanih cevi od kojih su urađeni pijezometri.
- Svi uzorci podzemnih voda iz seoskih bunara su bili hemijski i većina bakteriološki neispravni. Najčešća prekoračenja MDK prema Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće odnose se na sledeće parametre: elektroprovodljivost, mutnoća, utrošak kalijum-permanganata, nitrati, mangan i gvožđe.
Koncentracija mangana i gvožđa u prelivnim i drenažnim vodama deponije pepela je niska, pa je povećana koncentracija ovih elemenata u podzemnim vodama verovatno posledica visoke zastupljenosti ovih elemenata u zemljištu.

Zagađenje nitratima može biti organskog ili neorganskog porekla.

Neispravnost u pogledu povećanog utroška KMnO_4 u skoro svim uzorcima seoskih bunara ukazuje na povećano prisustvo organskih materija i takođe se može dovesti u vezu sa bakteriološkom neispravnošću.

- Bakteriološka analiza voda seoskih bunara pokazuje prisustvo koliformnih bakterija. Pojava povećanih koncentracija amonijaka, nitrita i nitrata je fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja.

Planirana je rekonstrukcija sistema za prikupljanje, transport i deponovanje pepela i šljake promenom tehnologije sa retke na gustu hidromešavinu. Lokacija proširenja deponije je na prostoru pored postojeće deponije. Deponija je projektovana u skladu sa Direktivom EU i domaćom Uredbom o deponovanju otpada na deponije.

5.4 Kvalitet zemljišta

Programom kontrole zemljišta su obuhvaćena terenska i laboratorijska merenja na reprezentativnim mernim mestima, označenim na topografskoj karti GPS-om, što će omogućiti praćenje promena ispitivanih parametara u narednom periodu, na istim mernim mestima. Ispitivanja se vrše 2 puta godišnje.

Merna mesta su definisana u zavisnosti od udaljenosti od deponije, i to:

- sa same deponije (pepeo);
- u zoni uticaja deponije i to: zona 1 – do 1 km od deponije, zona 2 – od 1-3 km od deponije i zona 3 – od 3-5 km od deponije;
- van zone uticaja deponije (kontrolna mesta).

Vrednovanje podataka je vršeno u skladu sa: Uredbom o programu sistematskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Službeni glasnik RS, br. 88/2010) i Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. glasnik RS, br. 23/94).

Tokom 2016. i 2017. godine nastavljena su ispitivanja kvaliteta zemljišta i sadržaj ukupnih i pristupačnih oblika teških metala i zagađujućih materija u zemljištu, kao i kontrola hemijskog sastava i kvaliteta vode u meliorativnim kanalima u okolini termoelektrana Ogranka TENT, u cilju praćenja uticaja deponija pepela i šljake na zemljište i vode.

Sadržaj teških metala i drugih toksičnih elemenata u pepelu i zemljištu se kretao u uobičajenim koncentracijama i ispod remedijacionih vrednosti i to za: hrom (Cr), kadmijum (Cd), živu (Hg), arsen (As) i gvožđe (Fe), nikal (Ni) i bakar (Cu).

5.5 Buka

U toku 2016. godine u postrojenjima TENT A izvršeno je merenje buke u životnoj sredini, od strane Saobraćajnog instituta CIP. Nivo buke je meren na četiri merna mesta u okolini svakog postrojenja. Merna mesta su raspoređena na različitim stranama sveta, na različitim rastojanjima od pogona. Po nalogu inspekcije, na TENT A buka je u 2016. godini merena na dva merna mesta u najbližoj stambenoj zoni (merna mesta 3 i 4), a preostala dva merna mesta bila su na granici poseda, sa unutrašnje strane ograde elektrane. U 2017. godini tri merna mesta su bila u najbližoj stambenoj zoni (merna mesta 2, 3 i 4), a jedno na granici poseda, sa unutrašnje strane ograde elektrane.

Lokalna samouprava Gradske opštine Obrenovac još uvek nije izvršila akustičko zoniranje prostora u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini "Službeni glasnik RS", broj 36/09 i 88/10. Zbog nepostojanja jasno ograničenih akustičkih zona ne mogu se precizno odrediti merna mesta, kao ni granične vrednosti na tim mernim mestima. To je razlog da se ne može dati ocena usaglašenosti sa zakonskim zahtevima, odnosno vrednovanje podataka dobijenih merenjem za postrojenja TENT A.

Sumarni rezultati merenja su prikazani u Tabeli 5.4-1.

Tabela 5.4-1: Sumarni rezultati merenja buke u okolini TENT A

Period merenja/ Merno mesto	2016.				2017.			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Dan	56,4	59,6	54,0	57,4	53,1	58,5	55,4	53,1
Veče	56,7	58,1	53,9	51,8	56,5	58,6	55,9	50,2
Noć	57,4	57,8	53,9	50,9	58,5	55,7	58,5	54,5

Na osnovu prikazanih rezultata može se uočiti povećan nivo buke na svim mernim mestima u odnosu na ograničenja koja važe za stambena područja, kao i za poslovno stambena područja u toku noći.

5.6 Otpadna toplota

Otpadna toplota iz blokova A1 i A2 se odvodi otvorenim rashladnim sistemom: rashladna voda se zahvata iz Save u koju se i vraća povratna zagrejana voda. Uticaj rashladnog sistema na temperaturu vode Save se prati merenjima na kvartalnom nivou, na mernom mestu uzvodno i nizvodno od TENT A. Rezultati merenja ne pokazuju povećanja temperature reke iznad dozvoljenih 3°C (izmerene vrednosti su manje od 1°C).

5.7 Radioaktivnost

U 2016. i 2017. godini je obavljena kontrola radioaktivnosti u radnoj i životnoj sredini TENT A od strane Instituta za nuklearne nauke "Vinča". Kontrolom su obuhvaćene gamaspektrometrijske analize uzoraka:

- uglja,
- elektrofilterskog pepela,
- pepela sa aktivnih i pasivnih kaseti,
- biljnih kultura sa deponija pepela,
- zemljišta koje je u i van dometa uticaja deponija,
- biljnih kultura sa ovih zemljišta, kao i
- otpadnih voda sa deponija pepela i savske vode uzvodno i nizvodno od TENT A.

Istovremeno sa uzimanjem uzoraka za spektrometriju gama emitira, izvršeno je merenje jačine ambijentalne doze gama zračenja u prizemnom sloju atmosfere. Takođe je urađena i kontrola ukupne alfa i ukupne beta aktivnosti otpadnih voda i voda reke Save.

S obzirom na to da ne postoje posebni zakonski propisi o koncentraciji prirodnih i proizvedenih radionuklida u uzorcima iz radne i životne sredine termoelektrana, uticaj rada termoelektrane na životnu sredinu može se proceniti na osnovu poređenja sa podacima iz svetske literature.

Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je:

- Rezultati spektrometrije gama emitera uzoraka uglja, šljake i pepela ukazuju na to da su dobijene vrednosti koncentracije prirodnih radionuklida istog reda veličine kao i u termoelektranama u drugim zemljama.
- Koncentracije prirodnih i proizvedenih radionuklida u biljnim kulturama, zemljištu i vodama ne razlikuju se u odnosu na slične uzorke koji su uzeti sa drugih lokacija naše zemlje ili u svetu.
- Jačina ambijentalne doze gama zračenja u prizemnom sloju atmosfere varira u granicama nivoa osnovnog zračenja.
- Dobijeni rezultati merenja u 2017. godini, ne razlikuju se u odnosu na ranije periode kontrole, počevši od 2003. godine.
- Vrednosti jačine apsorbovane doze gama zračenja na visini od 1 m iznad tla, kao i godišnja efektivna doza za zemljište dalje i bliže u odnosu na TENT A, su u okviru dobijenih vrednosti na drugim lokacijama u Srbiji, a u čijoj blizini nema termoelektrana.

Generalni zaključak, na osnovu svih urađenih analiza je da dobijeni rezultati ne ukazuju na povećanu radioaktivnost životne sredine usled rada termoelektrane TENT A.

5.8 Upravljanje otpadom

Otpad nastaje kao posledica odvijanja procesa proizvodnje, procesa održavanja i drugih pratećih procesa organizacionih celina ogranka TENT Obrenovac i izvođača radova.

Generisani otpad se odlaže u skladišta za privremeno odlaganje na lokaciji TENT A.

Do 2017. godine su od strane Instituta "Kirilo Savić" a.d. Beograd izrađeni idejni i glavni projekti za izgradnju skladišta za privremeno odlaganje otpada na svim lokacijama Ogranka TENT (TENT A, TENT B, TEK i TEM). U 2012. godini su od strane projektanta Mašinoprojekt KOPRING izrađene Studije o proceni uticaja projekta za izgradnju skladišta za privremeno odlaganje otpada na svim lokacijama ogranka TENT. Navedene studije za lokacije dobile su saglasnost nadležnog organa, a u 2017. godini izgrađeno je skladište na lokaciji TENT A.

Skladište će biti pušteno u rad početkom 2018. godine.

Procedurom QP.0.16.09. – Upravljanje otpadom, predviđeno je dostavljanje Izveštaja o nastanku otpada za svaku količinu nastalog otpada i predatog na skladištenje.

Prodaja otpada se vrši putem javne licitacije. Što se tiče opasnog otpada, u toku 2016. i 2017. godine potpisani su ugovori o prodaji opasnog otpada sa nekoliko ovlašćenih firmi koje se bave kupovinom i zbrinjavanjem opasnog otpada.

Tehnolog za upravljanje otpadom u TENT A vodi dnevnu evidenciju o otpadu (obrazac DEO1) i dostavlja godišnji izveštaj o otpadu (obrazac GIO1), a na osnovu prispelih Izveštaja o nastanku i prijemu otpada – privremeno odlaganje i Izveštaja o prodaji/zbrinjavanju otpada.

Na osnovu dostavljenih izveštaja, u tabeli 5.8-1 dat je pregled količina nastalog i predatog otpada u 2017. godini za TENT A.

Ukoliko je u Tabeli 5.8-1 količina predatog otpada veća od količine nastalog, znači da su predavane količine otpada nastale prethodnih godina.

Tabela 5.8-1: Količine nastalog i predatog industrijskog otpada u TENT A u 2017. god.

Vrsta otpada	Ind.broj	Nastao (t)	Predat (t)
Neopasan otpad			
Otpadni toneri	080318	0,200	0,000
Otpadni pepeo	100102	2.737.228,200	0,000
Otpadne pneumatske gume	160103	1,680	0,000
Otpadna gumena transportna traka	160103	1,600	0,000
Otpadno drvo	170201	52,180	0,000
Stakleni otpad	170202	0,120	0,000
Otpaci i ostaci od bakra i mesinga	170401	1,160	0,000
Otpadni bakarni kablovi	170401	2,460	0,000
Aluminijumski kablovi	170402	0,040	0,000
Aluminijumski lim	170402	1,320	0,000
Otpadni čelični lim	170405	0,050	0,000
Otpadni pocinkovani i crni lim	170405	0,500	0,000
Otpadne taložne elektrode	170405	13,040	13,040
Otpadni cevovod parovoda	170405	6,000	34,980
Otpadne kotlovske cevi	170405	14,860	12,940
Otpadno gvožđe do 5 mm debljine	170405	17,800	0,000
Otpaci i ostaci od gvožđa i čelika	170405	172,780	78,480
Otpadno gvožđe preko 5 mm debljine	170405	134,000	39,100
Otpadne železničke šine	170405	44,280	53,640
Otpadni kolosečni pribor	170405	2,380	5,160
Otpadni mešani metali	170407	16,420	0,000
Otpadna mineralna kamena vuna	170604	95,880	95,880
Otpadni šut - mešani građevinski otpad	170904	34.700,00	32.928,26
Otpadna jonska masa	190905	8,310	14,140
Opasan otpad			
Otpadne masti	120112	0,800	1,870
Otpadna mešana rabljena ulja	130113/ 130208/130310	11,445	11,445
Otpadna hidraulična ulja	130113	2,520	2,520
Turbinsko ulje	130113	3,720	3,720
Otpadno ulje za podmazivanje i regulaciju	130208	1,475	1,475
Otpadno kontaminirano staklo i stakleni krš	150110	0,005	0,005
PVC ambalaža kontaminirana hemikalijama	150110	4,8655	4,4655
Otpadna metalna ambalaža od ulja i maziva	150110	1,120	1,120
Otpadni zauljeni filteri	150202/ 60107	0,100	0,000
Otpadni pucval sa uljem i mazutom	150202	3,220	4,590
Otpadna adsorpciona sredstva sa uljem i mazutom	150202	0,405	2,055
Otpad od električnih i elektronskih uređaja	160213	38,540	38,540
Otpad i ostaci od olovnihih akumulatora	160601	7,350	7,980
Ni - Cd baterije	160602	0,140	0,000
Otpadne fluorescentne cevi	200121	0,430	0,300
Otpadne živine sijalice i termometri	200121	0,027	0,007

Plan upravljanja otpadom u ogranku TENT Obrenovac za sve četiri lokacije (TENT A, TENT B, TE Kolubara i TE Morava) izrađen je od strane odgovornih lica za upravljanje otpadom i u zvaničnoj upotrebi je od juna 2016. godine.

5.9 Zdravstveno stanje stanovništva

Za potrebe predmetnog projekta nisu bili dostupni podaci o zdravstvenom stanju stanovništva na području opštine Obrenovac, koja je najviše izložena uticajima rada blokova TENT A.

Analizom parametara kvaliteta životne sredine posredno se može zaključiti da se na teritoriji opštine može očekivati povećan broj izvesnih oboljenja koja su u vezi sa povećanim zagađenjem vazduha praškastim materijama, čađi i sumpornim oksidima.

Za potrebe izgradnje novih sistema u krugu TENT A kao aktuelan planski dokument usvojen je novi Plan generalne regulacije za objekte TENT A, kao i prateći Izveštaj o strateškoj proceni uticaja na životnu sredinu (SPU).

Za utvrđivanje stanja životne sredine pre realizacije Plana, kao i za praćenje stanja posle realizacije Plana, izvršen je izbor indikatora, Tabela 5.9-1. U cilju praćenja ispunjenja ciljeva Plana potrebno je praćenje izabranih indikatora od strane lokalne zajednice.

Tabela 5.9-1: Izabrani indikatori stanja životne sredine

Poseban cilj	Indikator
vazduh i klimatske promene	
▪ smanjenje emisije zagađujućih materija u vazduhu ▪ smanjenje koncentracije zagađujućih materija u vazduhu (kvalitet vazduha)	▪ učestalost prekoračenja dnevnih graničnih vrednosti za SO₂, NO₂, PM₁₀, O₃. ▪ emisija zakiseljavajućih gasova (NO_x, NH₃ i SO₂)
voda	
▪ smanjenje zagađenja površinskih i podzemnih voda	▪ Serbian Water Quality Index (SWQI) - petodnevna biološka potrošnja kiseonika BPK₅, fizičko-hemijski i mikrobiološki parametri kvaliteta površinskih voda ▪ nutrijenti u površinskim i podzemnim vodama ▪ termička zagađenja voda ▪ kvalitet vode za piće ▪ % zagađene (neprečišćene) otpadne vode
zemljište	
▪ očuvanje i racionalno korišćenje poljoprivrednog zemljišta ▪ smanjenje kontaminacije i degradacije zemljišta ▪ povećanje površina pod šumama	▪ promena načina korišćenja zemljišta ▪ površine degradiranog zemljišta ▪ erozija zemljišta ▪ upravljanje kontaminiranim lokalitetima ▪ % pošumljenih površina

bezbednost i zdravlje ljudi	
▪ unapređenje zdravlja stanovnika	▪ kvalitet vode za piće ▪ broj stanovnika obolelih od respiratornih, kancerogenih i zaraznih bolesti ▪ izloženost buci/prekoračenje dozvoljenog nivoa buke ▪ izloženosti stanovništva zagađenom vazduhu
otpad	
▪ postizanje organizovanog i održivog upravljanja otpadom	▪ preduzeća ovlašćena za upravljanje otpadom na nivou plana
buka	
▪ smanjenje izloženosti buci	▪ izloženost buci/prekoračenje dozvoljenog nivoa buke u toku dana ▪ izloženost buci/ prekoračenje dozvoljenog nivoa buke u toku noći
zaštita prirodnih dobara, životog sveta i zaštita kulturnih dobara	
▪ očuvati biodiverzitet i prirodna dobra i unaprediti predeo	▪ broj zaštićenih prirodnih dobara -površina ili % pod zaštitom ▪ broj ugroženih biljnih i životinjskih vrsta
zaštita od udesa	
▪ smanjenje rizika od udesa	▪ sistem upravljanja zaštitom životne sredine
institucionalni okvir zaštite životne sredine	
▪ finansiranje programa zaštite ▪ kontinuirani monitoring vazduha, vode, zemljišta, biljnih vrsta, otpada i otpadnih voda	▪ % opštinskih prihoda uložen u zaštitu životne sredine; ▪ broj realizovanih programa zaštite ▪ broj mernih mesta po izabranim zagađujućim materijama

S obzirom da je jedan od indikatora unapređenje zdravlja stanovnika, u okviru SPU prikazani su podaci o zdravstvenom stanju stanovnika opštine Obrenovac. Zdravstveno stanje stanovništva je pokazatelj, između ostalog i delovanja faktora okruženja na stanovnike planskog područja, pa se u konkretnom slučaju prikazani podaci mogu analizirati kao indikatori efekata.

Na osnovu odredbi Zakona o zdravstvenoj zaštiti, još od 1980. godine, u okviru bolesti od većeg socio-medicinskog značaja, prati se 11 grupa hroničnih nezaraznih oboljenja (maligne neoplazme, endemska nefropatija, psihoze, šećerna bolest, reumatska groznica, progresivna mišićna distrofija, hemofilija, hronična insuficijencija bubrega, narkomanije, koronarne bolesti srca, opstruktivne bolesti pluća).

U proteklih 10 godina, u odnosu na prethodne, značajno je porastao broj registrovanih lica obolelih od hroničnih nezaraznih oboljenja. Značajno povećanje incidence registrovanih lica je posledica bolje dijagnostike, starenja stanovništva, ali i ažurnijeg i većeg angažovanja lekara na prijavljivanju obolelih. U Tabeli 5.9-2 prikazan je broj lica obolelih od 11 hroničnih nezaraznih oboljenja registrovanih u 2014. godini prema vrsti oboljenja i opštini stanovanja. Prema stanju populacionih registara na dan 31.12.2014. godine 13,1% stanovnika Beograda je registrovano da boluje od nekog od navedenih oboljenja.

Tabela 5.9-2: Broj lica obolelih od 11 hroničnih nezaraznih oboljenja registrovanih u 2014. godini, prema vrsti oboljenja i opštini stanovanja (stanje populacionih registara 31.12.2014. god.) (izvor: www.zdravlje.org.rs)

Opština	Ukupno oboleli	Maligna neoplazma	Endemska nefropatija	Psihoze	Šećerna bolest	Reumatska groznica	Progresivna mišićna Ddstrofija	Hemofilija	Hronična insuficijencija bubrega	Narkomanija	Koronarne bolesti srca	Opstruktivne bolesti pluća
Beograd	10.587	5.292	2	684	1.566	/	7	1	269	222	778	1.766
Obrenovac	514	212	/	31	120	/	/	/	12	12	56	71

Na području Opštine Obrenovac procenat respiratornih i malignih bolesti je visok. Ispitivanja su pokazala veći rizik od pojave problema sa sinusima (1,42 puta veći relativni rizik), pištanja u grudima (2,9 puta veći relativni rizik) i astme (2,5 puta veći relativni rizik i 6 puta veći relativni rizik da će bolest biti dugotrajna) dece koja žive u selu Grabovac u blizini deponije pepela TENT B od dece koja žive u Draževcu (ruralni deo opštine, najudaljeniji od TENT-a). Opasnost po zdravlje predstavljaju i teški metali (posebno živa i kadmijum) i drugi otrovni elementi (pre svega arsen), kao i neka kancerogena policiklična aromatična jedinjenja (benzopireni), koje sa sobom nose čestice pepela.

6. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TENT A NA ŽIVOTNU SREDINU I ZDRAVLJE LJUDI

6.1 Pregled, klasifikacija i vrednovanje mogućih uticaja

Izgradnja postrojenja za ODG je kompleksan projekat i realizovaće se u potpunosti u okviru lokacije TENT A. Iako je osnovna namena postrojenja da obezbedi uslove za poboljšanje kvaliteta vazduha na lokalnom i globalnom nivou, primenjena tehnologija tretmana dimnog gasa je takođe i generator tehnološkog i drugog otpada i može biti izvor štetnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje ljudi. Imajući u vidu granice projekta, ovom Studijom će biti identifikovani i analizirani uticaji karakteristični za projektovanu tehnologiju do mesta izdvajanja nastalog otpada. Rešenja tretmana nastalih nusproizvoda i otpada do mesta krajnjeg deponovanja, ispuštanja u prirodni recipijent ili eventualna ponovna korišćenja obuhvaćena su drugim projektima. U okviru ovog poglavlja biće dat samo njihov kratak opis.

Studijom su analizirani uticaji sledećih delova postrojenja za ODG:

- Sistema za dopremu i skladištenje osnovne sirovine tj. krečnjaka;
- Novih dimnjaka, putem kojih se vrši emisija prečišćenih dimnih gasova u atmosferu;
- Sistema za tretman nusproizvoda i skladištenje suvog gipsa;
- Pomoćnih sistema (snabdevanje električnom energijom, vodom i sl.).

Metodologija za klasifikaciju i vrednovanje uticaja koja je primenjena za potrebe ove Studije bazira se na višeparametarskoj analizi prema kojoj se razmatranje uticaja vrši u odnosu na sledeće parametre:

- Prostorni aspekt, prema kome uticaji mogu biti lokalni, regionalni i globalni;
- Vremenski aspekt, prema kome uticaji mogu biti povremeni ili trajni, kratkotrajni ili dugotrajni;
- Intenzitet, prema kome se uticaji klasifikuju u pet gradacija (od ozbiljnih do zanemarljivih), a mogu biti negativni i pozitivni;
- Vrstu odnosno karakter, prema kome uticaji mogu biti direktni i indirektni, odnosno kumulativni i sinergetski.

Prikaz mogućih značajnih uticaja koje postrojenje za ODG može imati na životnu sredinu (prema članu 7 Pravilnika o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu, Sl. glasnik RS, br. 69/05) obuhvatiće kvalitativan i gde je to moguće, kvantitativan prikaz očekivanih promena u životnoj sredini za vreme izvođenja projekta, redovnog rada postrojenja i za slučaj udesa, koje se odnose na:

- Kvalitet vazduha, voda i zemljišta,
- Nivo buke, vibracija, toplote i zračenja,
- Stanje ekosistema,
- Meteorološke parametre i klimatske karakteristike,
- Parametre naseljenosti područja i infrastrukturu,
- Zdravlje stanovništva,
- Postojeće prirodne resurse,
- Prirodna i kulturna dobra i
- Izgled terena.

Vrednovanje uticaja vrši se na osnovu rezultata dobijenih analiza uticaja, po klasifikaciji kako je prethodno navedeno, uzimajući u obzir i verovatnoću da se posmatrani uticaj dogodi.

Značaj pojedinih uticaja rangira se na osnovu ukupnih analiza posledica i verovatnoće da se uticaj i dogodi, a koristi se za donošenje odluka o neophodnim merama koje treba preduzeti za umanjeno procenjenog značaja. Uobičajeno je da se značaj uticaja kvantifikuje kroz sledeće kategorije:

- Beznačajan uticaj: posmatrani uticaj je zanemarljiv i ne utiče na odluku o realizaciji projekta,
- Vrlo nizak: posmatrani uticaj je vrlo mali i neće uticati na realizaciju projekta,
- Nizak: posmatrani uticaj i ne bi trebalo da utiče na realizaciju projekta,
- Srednji: posmatrani uticaj može uticati na realizaciju projekta,
- Visok: posmatrani uticaj će uticati na realizaciju projekta,
- Vrlo visok: razmatrani projekat se može realizovati samo pod određenim uslovima.

Posledice pojedinih uticaja analiziraju se na osnovu dometa, intenziteta i trajanja uticaja, kao što je prikazano u Tabelama 6.1-1 i 6.1-2.

Tabela 6.1-1: Rangiranje efekata uticaja

Stepen uticaja	Opis uticaja	Ocena
A Domet uticaja		
Lokalni	ograničen na lokaciju postrojenja	1
Regionalni	ograničen na region	2
Međunarodni	van granica države	3
B Intenzitet uticaja		
Bez uticaja		0
Mali	prirodne i stvorene funkcije područja nisu promenjene	1
Srednji	prirodne i stvorene funkcije područja su modifikovane	2
Visok	prirodne i stvorene funkcije područja su značajno izmenjene	3
C Trajanje uticaja		
Kratkotrajni	do 2 godine	1
Srednje dugo	2-15 godina	2
Dugotrajni	preko 15 godina	3

Tabela 6.1-2: Rangiranje ukupnih posledica uticaja

Ukupna ocena (A+B+C)	3	4-5	6-7	8	9
Posledice uticaja	Vrlo niske	Niske	Srednje	Visoke	Vrlo visoke

U odnosu na verovatnoću uticaja, uobičajena klasifikacija uticaja je kao u Tabeli 6.1-3.

Tabela 6.1-3 Klasifikacija uticaja u odnosu na verovatnoću

Verovatnoća	Vrednovanje uticaja
Malo verovatan	1
Moguć	2
Verovatan	3
Izvestan	4

Definisanje ukupnog značaja pojedinih uticaja prikazan je u Tabeli 6.1-4.

Tabela 6.1-4 Ukupni značaj uticaja

Značaj uticaja	Posledice	Verovatnoća
Beznačajan	Vrlo niske	Malo verovatan
	Vrlo niske	Moguć
Vrlo nizak	Vrlo niske	Verovatan
	Vrlo niske	Izvestan
	Niske	Malo verovatan
	Niske	Moguć
	Niske	Verovatan
	Niske	Izvestan
Nizak	Srednje	Malo verovatan
	Srednje	Moguć
	Srednje	Verovatan
	Srednje	Izvestan
Srednji	Visoke	Malo verovatan
	Visoke	Moguć
	Visoke	Verovatan
	Visoke	Izvestan
Visok	Vrlo visoke	Malo verovatan
	Vrlo visoke	Moguć
	Vrlo visoke	Verovatan
	Vrlo visoke	Izvestan
Vrlo visok	Vrlo visoke	Verovatan
	Vrlo visoke	Izvestan

6.2 Opis mogućih uticaja postrojenja za ODG na životnu sredinu u toku faze izgradnje

Izgradnja predmetnog postrojenja za ODG praćena je nizom aktivnosti koje mogu imati pozitivne i negativne uticaje na okolinu. Ove aktivnosti obuhvataju:

- Izvođenje radova na pripremi lokacije na kojoj će biti izgrađeno postrojenje za ODG u okviru TENT A,
- Dopremu materijala i opreme do lokacije TENT A,
- Izvođenje građevinskih radova na objektima u sastavu postrojenja za ODG i na objektima blokova A3-A6 na lokaciji TENT A,
- Izvođenje mašinskih i elektro-radova na objektima u sastavu postrojenja za ODG i na objektima blokova A3-A6 na lokaciji TENT A,
- Tretman otpada nastalog u toku izvođenja radova,
- Uređenje kruga TENT A posle završene izgradnje,
- Obezbeđenje uslova za boravak i rad zaposlenih na gradilištu.

Za navedene aktivnosti mogući uticaji su posledica:

- Dodatnog saobraćaja i transporta,
- Generisanja otpada (tehnološkog, komunalnog i sanitarnog),
- Rada građevinske i druge mehanizacije na gradilištu,
- Zauzimanja prostora i promene namene prostora,
- Promena društveno-ekonomskog i socijalnog statusa.

Saobraćaj i transport

U toku izgradnje postrojenja, na pravcima koji gravitiraju ka lokaciji TENT A očekuje se povećan intenzitet saobraćaja, kako drumskog, tako i železničkog, što je posledica potrebe da se do gradilišta dopremi sva potrebna oprema i materijal i redovno obavljaju ostale prateće aktivnosti neophodne za funkcionisanje gradilišta.

Lokacija elektrane povezana je lokalnim putem sa autoputem Beograd-Obrenovac-Valjevo-Čačak, a industrijskim kolosekom za železničku prugu Beograd-Bar. Takođe je moguća i doprema opreme rečnim putem, Savom do pristana na lokaciji TENT A.

Povećanje intenziteta saobraćaja na ovim putnim pravcima može imati sledeće dodatne štetne uticaje na životnu sredinu:

- Usporavanje i ometanje saobraćaja, prevashodno na lokalnim druskim putnim pravcima, usled kretanja kamiona koji prevoze krupnu opremu. Zbog toga je neophodno da se ove aktivnosti detaljno isplaniraju i unapred najave nadležnoj saobraćajnoj policiji, a preporučuje se da se ovakav specijalni transport obavlja u vreme smanjenog intenziteta saobraćaja (posle 21 h ili slično).
- Povećan intenzitet saobraćaja velikog opterećenja može dodatno da utiče na oštećenje puteva i zahteva dodatno, povećano održavanje opterećenih deonica.
- Povećan intenzitet saobraćaja uslovljava povećanu emisiju produkata sagorevanja goriva (u najvećoj meri dizel goriva), što će se odraziti na kvalitet vazduha duž puteva. Glavni štetni sastojci produkata sagorevanja dizel goriva su ugljen-monoksid, azotni oksidi, ugljovodonici, sumpor-dioksid, čađ i abrazione čestice od auto-guma, kao i ugljen-dioksid, najvažniji predstavnik gasova sa efektom staklene bašte. U Tabeli 6.2-1 prikazani su standardi EU koji se odnose na emisije nekih zagađujućih materija iz teških kamiona na dizel gorivo.
- Pored emisije produkata sagorevanja, transport rastresitih tovara uslovljava raznošenje materijala koji se transportuje duž puta, što izaziva dodatno zagađenje tla u okolini saobraćajnica.
- Povećan intenzitet saobraćaja uslovljava povećanu buku duž saobraćajnica, što je posebno nepovoljno za delove puta koji prolaze kroz naselja.
- Povećan intenzitet saobraćaja povećava verovatnoću saobraćajnih nezgoda, posebno u delovima koji prolaze kroz naseljena mesta.

Tabela 6.2-1: Standardi EU za emisije nekih zagađujućih materija iz teških kamiona na dizel gorivo¹⁵

Teški kamioni	NO _x (g/kWh)	THC (g/kWh)	PM (mg/kWh)
Euro I (1992-95)	8,0	1,23	360/612
Euro II (1995-99)	7,0	1,1	250/150
Euro III (1999-2005)	5,0	0,66	100/160
Euro IV (2005-2008)	3,5	0,46	20/30
Euro V (2008-2012)	2,0	0,46	20/30
Euro VI (2013)	0,46	0,13	10

¹⁵ EU AIR POLLUTION LEGISLATION, Emission standards for light and heavy road vehicles, Environmental Factsheet No. 25, January, 2011.

Generisanje otpada

Tokom odvijanja navedenih aktivnosti na gradilištu, generišu se različite vrste otpada. U toku adaptacije postojećih objekata i izgradnje novih objekata za potrebe budućeg postrojenja za ODG u krugu lokacije TENT A nastaju određene količine različitih vrsta građevinskog otpada, koji treba sortirati i povremeno odvoziti sa lokacije na način propisan važećim Planom upravljanja otpadom i odgovarajućim procedurama TENT A (kao što je opisano u delu 5.8 ove Studije). Isto važi i za otpad koji nastaje prilikom montaže mašinske i elektro opreme.

Pored toga, za predmetni projekat urađen je Idejni projekat pripremnih radova u kome su, pored mera za obezbeđenje kruga gradilišta novog postrojenja, definisani i način uređenja gradilišta i izvođenja pripremnih radova (privremene instalacije vodovoda i kanalizacije, dimenzionisanje prostora za skladištenje materijala i opreme, način smeštaja radnika i sl.). Takođe, urađena je i preliminarna specifikacija otpada koji će se generisati tokom izgradnje postrojenja¹⁶.

Za potrebe smeštaja osoblja koje će učestvovati u izgradnji postrojenja za ODG predviđena je izgradnja privremenih objekata, u vidu tipskih kontejnera. U okviru ovih objekata kontinualno će se generisati komunalni otpad. Otpad koji nastaje na samom gradilištu treba sakupljati i sa ostalim komunalnim otpadom iznositi sa lokacije elektrane.

Sanitarni otpad nastaje u svim punktovima gde je predviđen duži boravak ljudi. Za potrebe sakupljanja ovog otpada treba predvideti pokretne sanitarne kabine.

Rad građevinske i druge mahanizacije na gradilištu

Rad mehanizacije na gradilištu izaziva lokalne negativne uticaje koji su posledica emisije produkata sagorevanja goriva u motorima (uglavnom dizel motori), izazivanja buke i zagađenja tla u slučaju prosipanja ulja i/ili goriva prilikom održavanja mašina.

Sa aspekta mogućih uticaja na okolinu tj. na prostor izvan kruga elektrane, najznačajniji je uticaj buke.

U ovom trenutku teško je predvideti nivo buke u okolini jer ista zavisi od obima radova koji će se izvoditi istovremeno, rasporeda mašina i njihovih karakteristika.

Zauzimanje prostora i promena namene prostora

Lokacija postrojenja je u okviru TENT A, lokacije koja je već promenila svoju prvobitnu namenu. Izgradnja postrojenja je u skladu sa planskom dokumentacijom (Plan generalne regulacije za lokaciju TENT A, 2018.). Izgradnjom postrojenja ne zauzima se dodatni prostor u odnosu na postojeći krug TENT A.

Posredno, realizacija projekta usloviće potrebu da se trajno deponuje generisani otpad u vidu suspenzije gipsa, za šta je potrebno zauzeti određeni prostor.

Uticaj na društveno-ekonomski i socijalni status stanovništva područja

Imajući u vidu veličinu i kompleksnost gradilišta, povremeno se na gradilištu očekuje prisustvo većeg broja izvođača i velikog broja radnika. Prema ugovoru, veći deo radova poveren je domaćim firmama, uključujući i proizvodnju dela opreme. Imajući u vidu da se

¹⁶ Specification of all the residues, wastewaters and air emissions generated in all the process stages, Delta Inženjering, 2018.

lokacija TE nalazi u pretežno seoskom okruženju, duži boravak sezonskih radnika imaće uticaj na ustaljene životne navike lokalnog stanovništva ovog područja.

Šire posmatrano, proizvodnja ugovorene opreme doprineće boljem finansijskom statusu angažovanih domaćih firmi.

Boravak privremeno zaposlenih radnika na izgradnji predmetnog postrojenja usloviće razvoj određenih aktivnosti u okolini lokacije, koje su vezane za uslužne delatnosti iz oblasti trgovine, ugostiteljstva i kulture, što će sve ukupno imati pozitivan efekat na prihod okolnih opština i mogućnost zapošljavanja u navedenim delatnostima.

Sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku faze izgradnje

Primenom prikazane metodologije za vrednovanje uticaja, sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku faze izgradnje postrojenja za ODG blokova A3-A6 TENT A prikazano je u Tabeli 6.2-2.

Tabela 6.2-2 Sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku faze izgradnje postrojenja za ODG

Opis uticaja	Vrednovanje uticaja						Potrebne mere
	Domet	Intenzitet	Trajanje	Posledice	Verovatnoća	Ukupan značaj	
Saobraćaj i transport	2	2	2	6 (srednje)	izvesno	srednji	da
Generisanje otpada	1	2	2	5 (niske)	izvesno	nizak	da, u okviru gradilišta
Rad građevinske i druge mahanizacije na gradilištu	1	2	2	5 (niske)	izvesno	nizak	da, u okviru gradilišta
Zauzimanje prostora i promena namene prostora	2	1	2	5 (niske)	verovatno	nizak	da, kako je definisano projektom upravljanja gradilištem
Promene u socijalnoj strukturi područja	2	1	2	5 (niske)	verovatno	nizak	ne

6.3 Opis mogućih uticaja u toku redovnog rada postrojenja za ODG na životnu sredinu

6.3.1 Uticaji na kvalitet vazduha

Uticaji postrojenja za ODG na kvalitet vazduha su posledica sledećih izvora zagađenja:

- Emisija zagađujućih materija u vazduh putem dimnih gasova koji se emituju kroz dimnjak,
- Emisije čestica krečnjaka prilikom istovara i presiranja na skladištu krečnjaka
- Emisije čestica gipsa iz sistema za tretman i skladištenje gipsa.

Kao što je već rečeno, svrha izgradnje postrojenja za ODG je smanjenje emisije SO₂ iz blokova A3-A6 TENT A, u cilju usklađivanja rada blokova TE sa regulativom EU koja se odnosi na ograničenje emisija u vazduh iz velikih ložišta i preuzetim obavezama EPS-a u tom pogledu. Stoga će osnovni doprinos projekta kvalitetu vazduha nesumnjivo biti pozitivan i za rezultat će imati poboljšanje kvaliteta vazduha u pogledu koncentracije sumpornih oksida. Posredno, očekuje se niz pozitivnih efekata na životnu sredinu kroz smanjenu mogućnost nastajanja kiselih atmosferskih taloga. Takođe je važno navesti da je dodatni efekat, koji se ostvaruje primenom tehnologije vlažnog odsumporavanja dimnih gasova, smanjenje sadržaja praškastih materija i kiselih halogenih gasovitih komponenata (HCl i HF), kao i smanjenje sadržaja žive u dimnom gasu.

U Tabeli 6.3-1 dat je sumarni pregled smanjenja emisija zagađujućih materija u dimnom gasu posle odsumporavanja.

Tabela 6.3-1: Sumarna procena smanjenja emisija zagađujućih materija u dimnom gasu posle tretmana u postrojenju za ODG

SO _x	NO _x	Praškaste materije	HCl i HF	CO ₂	CO	Hg
SO ₂ : smanjenje do 96,7 % SO ₃ : smanjenje ≈40%	bez promene	smanjenje do 60 %	smanjenje min. 90 %	povećanje oko 2 % _{vol.}	bez promene	smanjenje min. 30 %

Uticaj dimnih gasova

Štetni sastojci dimnih gasova spadaju u najbitnije zagađujuće materije emitovane iz termoelektrana, koje prevashodno utiču na kvalitet vazduha u okolini. Domet uticaja gasovitih zagađujućih materija iz dimnog gasa je na lokalnom i regionalnom nivou. Posle emisije dimnog gasa u atmosferu, a kao rezultat njegove kinetičke i toplotne energije i uslova okolne atmosfere, dolazi do disperzije i transporta dimne perjanice u atmosferi. Kao što je opisano u Poglavlju 6.3.5 ove Studije, prisustvo oksida sumpora i azota, kao i praškastih materija u vazduhu štetno deluje na ljudsko zdravlje, biljni i životinjski svet, a u slučaju padavina dolazi do pojave kiselih kiša. Pored toga, zapaženi su i štetni efekti po zdravlje ljudi usled zajedničkog delovanja sumpornih oksida i drugih polutanata, posebno praškastih materija. Zbog toga su koncentracije ovih materija u vazduhu zakonski regulisane, kao i njihova emisija iz izvora zagađenja.

U prethodnom periodu rada TENT A, dimni gasovi su emitovani u atmosferu putem visokih dimnjaka koji su projektovani tako da koncentracije zagađujućih materija u vazduhu budu u

skladu sa maksimalno dozvoljenim koncentracijama koje su važile za kvalitet ambijentalnog vazduha u vreme gradnje TE. U međuvremenu je došlo do pooštavanja kriterijuma o kvalitetu vazduha, a takođe i o emisijama zagađujućih materija, što se nametnulo kao ograničavajući faktor za dalji rad TE. U poglavlju 5 ove Studije prikazano je aktuelno stanje kvaliteta vazduha na okolnom području TE u svetlu novih propisa.

Zadatak ovog dela Studije je da izvrši procenu očekivanih promena kvaliteta vazduha posle uvođenja postrojenja za ODG za blokove A3-A6 TENT A. U tom cilju vrši se proračun prostornih raspodela koncentracija pojedinih štetnih materija u atmosferi za opcije rada blokova pre i posle izgradnje pomenutog postrojenja. Takođe, u cilju analize usaglašenosti sa regulativom, vrši se i upoređivanje dobijenih vrednosti sa zakonski definisanim maksimalno dozvoljenim koncentracijama razmatranih zagađujućih materija u atmosferi.

Pomenuti proračuni prostornih raspodela koncentracija štetnih materija u ambijentalnom vazduhu na području od interesa se vrše primenom disperzionih modela.

Opis disperzionog modela

Disperzioni modeli se koriste za potrebe prognoziranja raspodela zagađenosti vazduha na području od interesa za referentna scerarija rada razmatranih postrojenja, u cilju mogućnosti preduzimanja adekvatnih preventivnih, prostorno-planerskih i projektnih mera zaštite vazduha od prekomernog zagađenja.

Takođe, u slučajevima kada se ne raspolaze podacima o merenjima kvaliteta vazduha sa terena (u fazi projektovanja novih industrijskih objekata koji su potencijalni zagađivači vazduha), pristupa se matematičkoj proceni postojećeg nivoa zagađenja i doprinosa novog izvora modeliranjem procesa u atmosferi, to jest njihovoj simulaciji uz pomoć tzv. disperzionih modela. Rezultat procesa modeliranja je procena prostorne raspodele koncentracija zagađujućih materija na definisanom području, osrednjenih u različitim vremenskim periodima.

Uz pomoć modela mogu se dobiti neophodne informacije o rasprostiranju polutanata u različitim uslovima rada postrojenja, kao i meteorološkim uslovima. Rezultati modeliranja koriste se kako za davanje upozorenja zagađivačima u cilju održavanja kvaliteta vazduha u okviru prihvatljivih (dozvoljenih) granica, tako i za projektovanje novih postrojenja koje treba da se uklope u ekološki kapacitet nekog područja.

Za modelovanje su potrebne tri vrste ulaznih podataka: o izvoru emisija, o meteorologiji područja i o receptorima, tj. lokacijama u kojima se određuje nivo zagađenja. Takođe, potrebno je imati podatke o karakteristikama objekata u blizini izvora koji mogu uticati na kretanje perjanice kroz vazduh (building downwash), kao i topografiju terena na prostoru obuhvaćenom proračunima.

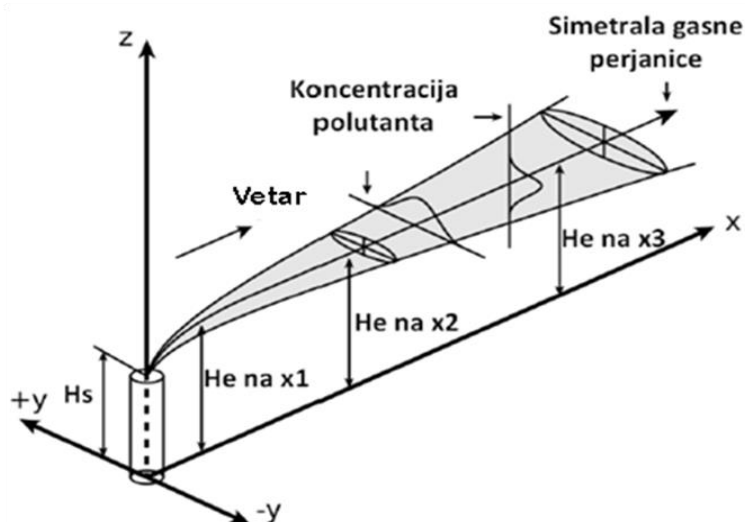
U praksi se najčešće koriste Gauss-ovi difuzioni modeli, iako se u njima primenjuju neki empirijski definisani parametri. Glavni razlozi koji idu u prilog primeni ovih modela su, pre svega, jednostavnost primene kao i relativno dobro slaganje sa eksperimentalnim rezultatima. Gausovi modeli polaze od pretpostavke da raspodela koncentracije pasivne supstance u perjanici ima određen matematički oblik koji se opisuje Gausovom jednačinom difuzije. Na osnovu toga, koncentracija zagađujuće materije u vazduhu se izračunava prema jednačini:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2\pi u \sigma_y \sigma_z} \exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right) \left\{ \exp\left(-\frac{(z-H)^2}{2\sigma_z^2}\right) + \exp\left(-\frac{(z+H)^2}{2\sigma_z^2}\right) \right\}$$

gde su:

$C(x,y,z)$	koncentracija u tački (x,y,z) , g/m^3
Q	maseni protok zagađujuće materije, g/s
u	brzina vetra, m/s
σ_y, σ_z	devijacija perjanice u y i z pravcu, m
H	efektivna visina dimnjaka, m
x	udaljenost od izvora u pravcu vetra, m
y	horizontalna udaljenost od centra perjanice, m
z	visina iznad tla, m

Radi lakšeg shvatanja principa na kojima se zasnivaju Gauss-ovi modeli, odnosno koordinatni sistem koji se upotrebljava u njima, na Slici 6.3-1 dat je šematski prikaz prostiranja perjanice. U ovim modelima emiter se obično postavlja u koordinatni početak (kao na slici), dok se računanje koncentracije i širenje dimne perjanice posmatra u x , y i z pravcu. Zavisno od područja koje se posmatra, emiter može biti i u nekoj drugoj koordinati.



Slika 6.3-1: Izgled koordinatnog sistema Gausove raspodele u horizontalnom i vertikalnom pravcu

Gasovite materije dospеле u atmosferu šire se pod uticajem difuzije i turbulentnog mešanja. Posmatraju se dva osnovna oblika turbulentnih kretanja, termička turbulencija, koja nastaje usled razlike temperature dimnih gasova i okolnog vazduha i mehanička turbulencija, koju uzrokuje kretanje vazduha preko neravnog terena i prepreka.

Atmosferska difuzija dovodi do kretanja emitovanih polutanata u horizontalnoj i vertikalnoj ravni. Brzina difuzije zavisi od raznih faktora, od kojih su najvažniji: brzina vetra, intenzitet sunčeve radijacije, efektivna visina dimnjaka, intenzitet emisije na izvoru polutanata, meteorološki parametri kojima se definiše turbulencija gasova.

Opis parametara i njihov uticaj na rasprostiranje polutanata

Meteorološki faktori bitno utiču na prostornu raspodelu emitovanih zagađujućih materija. Meteorološki elementi koji su uključeni u model, a od kojih najviše zavisi prostiranje polutanata, su: pravac i brzina vetra, temperatura atmosfere, stanje oblačnosti, stabilnost atmosfere, vertikalni temperaturni gradijent i količina sunčevog zračenja.

Vetar

Od najvećeg značaja za širenje oblaka zagađujućih materija je pravac transporta vazdušnih masa, koji je uslovljen pravcem i brzinom duvanja vetra. Karakteristike vetra zavise od samog područja u kome je izvor zagađenja lociran, topografskih i opštih klimatskih uslova atmosfere. Brzina vetra po pravilu raste sa visinom, a pravac je na visini iznad 50 metara često drugačiji nego pri tlu, na visini od 10 metara, zbog čega je potrebno da se posmatraju sve karakteristike koje utiču na njegov pravac i brzinu. Poseban značaj na prostorni raspored aerozagađenja ima učestanost tišina, jer se u situacijama bez vetra štetne materije šire isključivo difuzijom. U tom slučaju transport materija se odvija sporije i može se pogoršati time što je atmosfera u takvim situacijama slabo stratifikovana, tako da je vrlo slab transport u gornje slojeve koji bi efluente odnosio vertikalno u vis.

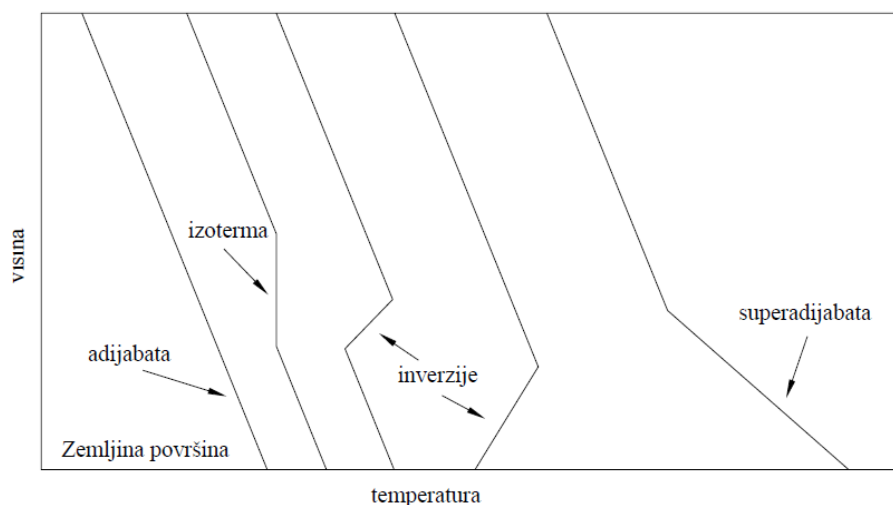
Temperatura vazduha

Temperaturni uslovi u atmosferi, odnosno promene temperature sa visinom, značajno utiču na disperziju emitovanih zagađujućih materija.

Temperaturni profili atmosfere su uslovljeni mnogim uticajima, kao što su grejanje i hlađenje zemljine površine, kretanje vazdušnih masa, postojanje oblaka i topografskih prepreka. Kako bi prikazali temperaturne profile, a budući da je vazduh slab provodnik toplote, koristimo, referentnu, adijabatsku promenu (ekspanzija idealnog gasa bez izmene topote s okolinom). Adijabatsku promenu stanja karakteriše linearna promena temperature atmosfere po visini. U proseku se temperatura zraka smanjuje otprilike 1 K za svakih 100 m visine.

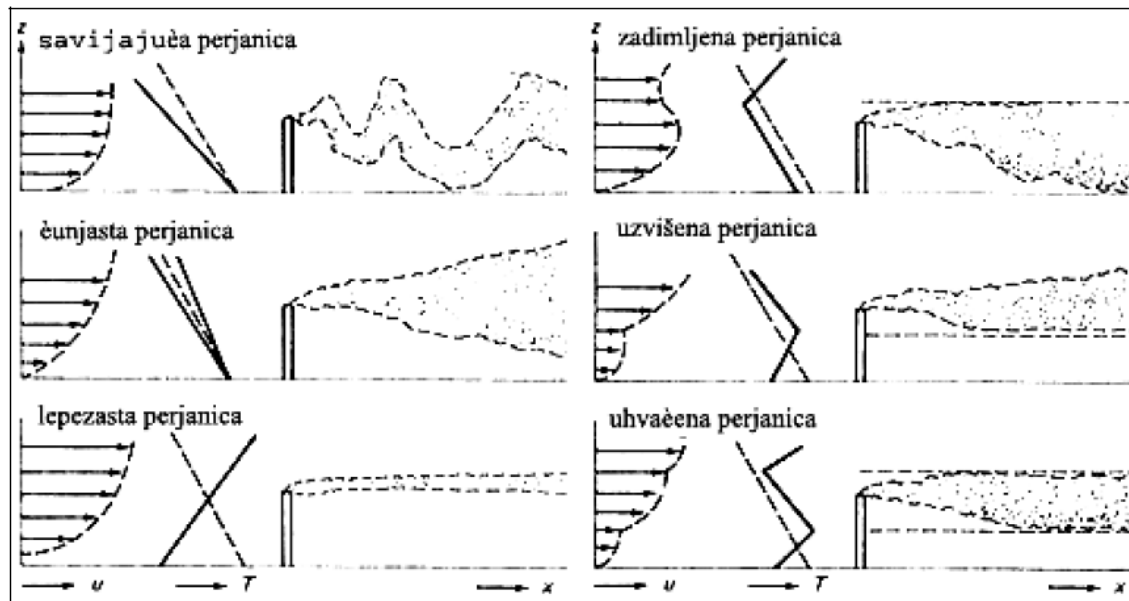
U stvarnosti vertikalni profil atmosfere često odstupa od adijabatskog. Slučaj kada je temperaturni pad s visinom brži od adijabatskog nazivamo superadijabatski. Takvo stanje atmosfere okarakterisano je kao nestabilno. Ako je pak temperaturni pad sporiji (po visini) od adijabatskog imamo stabilno stanje. Stabilno stanje karakterišu dva specijalna slučaja: izoterma, kod koje je temperatura po visini konstantna, kao i inverzija kod koje temperatura raste s visinom. Adijabatsko stanje atmosfere karakteriše se kao neutralno.

Na Slici 6.3-2 prikazane su karakteristične raspodele temperature atmosfere u funkciji visine.



Slika 6.3-2: Karakteristične raspodele temperature atmosfere u funkciji visine

U zavisnosti od promene temperaturnog gradijenta sa visinom, moguće je ustanoviti nekoliko različitih načina ponašanja dimne perjanice, Slika 6.3-3.



Slika 6.3-3: Uticaj temperaturnih profila na putanju dimne perjanice

Savijajuća perjanica (eng. Looping Plume) – Ovakva pojava nastaje pod snažnim konvektivnim uslovima kada je efluenat uhvaćen u krivuljanje gore-dole usled vertikalnog kretanja vazduha izazvanog uspinjanjem toplih čestica i spuštanjem hladnih čestica u vazduhu. Takva perjanica ima izgled prodrmanog konopa zavezanog za vrh dimnjaka. Ovakav slučaj se smatra najboljim slučajem difuzije.

Konusna perjanica (eng. Coning Plume) – Osnovni oblik putanje dima pod neutralnim i malo nestabilnim uslovima. Dim se širi i oblikuje konus sa vrhom u vrhu dimnjaka. Pod tim uslovima koncentracije u prostoru niz vetar lagano variraju.

Lepezasta perjanica (eng. Fanning Plume) – Pri stabilnim uslovima atmosfere, tj. pri inverziji, perjanica poprima izgled lepeze. Gledana sa strane ima vrlo tanak izgled, s jedva приметnim konusnim širenjem, dok gledana s vrha ima oblik lepeze koja se širi iz vrha dimnjaka. Ovakav dim se širi jako sporo, i u slučaju velike visine dimnjaka ne mora dotaknuti zemlju čak nekoliko kilometara.

Zadimljena perjanica (eng. Fumigating Plume) - U ovom slučaju inverzni sloj je iznad ose dimnog oblaka, a nestabilni sloj je ispod njega. Raspršenje dima događa se uspravno, ali dispergirajući prema dole te uzrokujući povećane prizemne koncentracije efluenata. Zadimljena perjanica nastaje svakodnevno kada noćna inverzija uz površinu započinje nestajati s jutarnjim grejanjem sunca. Pri sunčanom vremenu, grejanje sunca relativno brzo poništava inverziju pretvarajući stabilni donji sloj atmosfere u vrlo nestabilan. Međutim, pri oblačnim vremenom, kada nema grejanja suncem, prelaz iz stabilnog u nestabilno može trajati satima i izazvati visoke koncentracije zagađujućih materija pri površini zemlje.

Uzvišena perjanica (eng. Lofting Plume) – Uzvišenje perjanice dešava se pri ispuštanju dimnog gasa u nestabilni sloj atmosfere, pri čemu je ispod tog sloja stabilnom sloju, tj. inverzija. U takvim uslovima preovlađuje kretanju dimnog gasa na gore, tako da su koncentracije pri tlu niske za vreme trajanja inverzije.

Zarobljena (uhvaćena) perjanica (eng. Trapped Plume) – Sličan slučaj zadimljenoj perjanici kod kojeg je nestabilni sloj malo slabiji te je difuzija prema dole sporija. Time su koncentracije uz površinu, za razliku od onih kod zadimljene perjanice, znatno niže. Ovakav slučaj može trajati mnogo duže zbog slabijeg isijavanja površine. To se dešava u urbanim područjima gde je lagano zagrevanje atmosferskog sloja uz površinu uzrokovano gradskim emisijama toplote. Iznad takvog slabo nestabilnog sloja formiran je inverzni sloj.

Reljef

Na prostiranje dimne perjanice utiče reljef terena na lokalnom nivou (u neposrednoj blizini dimnjaka) kao i duž putanje kojom se dalje transportuje.

Topografski uslovi predstavljaju jedan od bitnih činilaca koji modifikuju lokalnu klimu, imaju uticaj na neke meteorološke parametre, a time i na prostornu raspodelu zagađujućih materija. Strujanje vazduha u atmosferi određeno je visinskim procesima, dok na malim visinama do izražaja dolaze lokalni uticaji. Površinsko trenje uzrokuje da vetar na manjim visinama ima manju brzinu, pa se zagađujuće materije slabije transportuju. Promena brzine vetra sa visinom zavisi od hrapavosti podloge i stabilnosti atmosfere. Veza između vetra pri tlu i na visini omogućava formiranje modela pomoću koga se može dobiti trodimenzionalno polje strujanja u bilo kojoj odabranoj tački.

Biljni pokrivač u velikoj meri utiče na vazдушna strujanja i koncentraciju zagađujućih materija pri tlu. Kretanje vazduha u urbanim sredinama se može kontrolisati selekcijom i pravilnom postavkom biljnog pokrivača. Vegetacija pravi disperzionu prepreku na pravcu vazdušnog strujanja i može ubrzati ili usporiti opstrujavanje oko objekata. Uloga vegetacije u vazdušnim strujanjima zavisi od njene forme, gustine, visine i ostalih karakteristika koje utiču na brzinu, pravac i kvalitet vazdušnih strujanja.

Objekti aerodinamički utiču na kretanje slojeva vazduha, a time i na disperziju zagađujućih materija. Nejednake visine objekata dovode do mehaničke turbulencije i do specifične disperzije zagađujućih materija. Ukoliko neki objekat razdvaja tj. cepa vazдушnu struju sa zagađujućim materijama kao posledica može nastati povećana koncentracija zagađujućih materija pri podnožju objekta.

Kao posledica vrtloženja vazduha pri odbijanju vetra od objekta javljaju se dinamički vrtlozi (vihori). U zavisnosti od oblika i položaja objekta kao i od brzine vetra vrtlozi mogu biti različiti po dimenzijama, intenzitetu i po strukturi. Od velikog značaja su vrtlozi koji se obrazuju pri bočnom udaru vetra na pojedine objekte, kao i oni koji se formiraju iza objekata većih dimenzija, u pravcu niz vetar, tako da obaraju dimnu perjanicu ka zemlji u prostoru iza objekta (building wake).

Uticaj dimnjaka na rasprostiranje zagađujućih materija: Kada se analiziraju emisije iz industrijskih objekata najveći značaj u pogledu mogućih uticaja na kvalitet vazduha i domet zagađenja imaju visoki izvori, tj. dimnjaci. Na rasprostiranje zagađujućih materija iz ovih izvora u bliskom polju oko izvora zagađenja primaran uticaj ima turbulencija koja nastaje kao rezultat strujanja vazduha oko mesta ispuštanja zagađujućih materija, dok je stanje atmosfere od uticaja na većim udaljenostima.

Visinom dimnjaka se može uticati na prostornu raspodelu aerozagađenja. Relativan značaj visine dimnjaka opada sa rastojanjem od izvora zagađenja. U podnožju dimnjaka koncentracija je vrlo mala, dok je na otvoru dimnjaka ekstremno velika. U procesu širenja dimne perjanice dolazi do razblaženja vazduhom, tako da su koncentracije zagađujućih materija u ambijentalnom vazduhu značajno manje u odnosu na one u dimnom gasu. Sa udaljavanjem od dimnjaka koncentracija raste do određenog rastojanja kada dostiže svoju maksimalnu vrednost, a zatim sa dodatnim udaljavanjem opada i teži nuli. Maksimalna

koncentracija pri tlu je srazmerna intenzitetu izvora, dok je obrnuto srazmerna brzini vetra i kvadratu visine dimnjaka. Ova poslednja činjenica je veoma važna i uzima se u obzir pri konstrukciji dimnjaka.

U modelima, usled uzdizanja dimne perjanice umesto fizičke visine dimnjaka figuriše *efektivna visina dimnjaka*, koja predstavlja sumu fizičke visine dimnjaka i visine nadvišenja dimne perjanice usled njene kinetičke i toplotne energije.

Za proračun prostorne raspodele koncentracija korišćen je model koji je verifikovan od strane američke agencije za zaštitu životne sredine (Environmental Protection Agency – EPA) kao referentan za primenu pri izradi ove vrste projektne dokumentacije. Proračuni kratkotrajnih, dnevnih i srednjih godišnjih koncentracija SO₂, NO_x i čestica izvršeni su korišćenjem kompjuterskog paketa AERMOD.

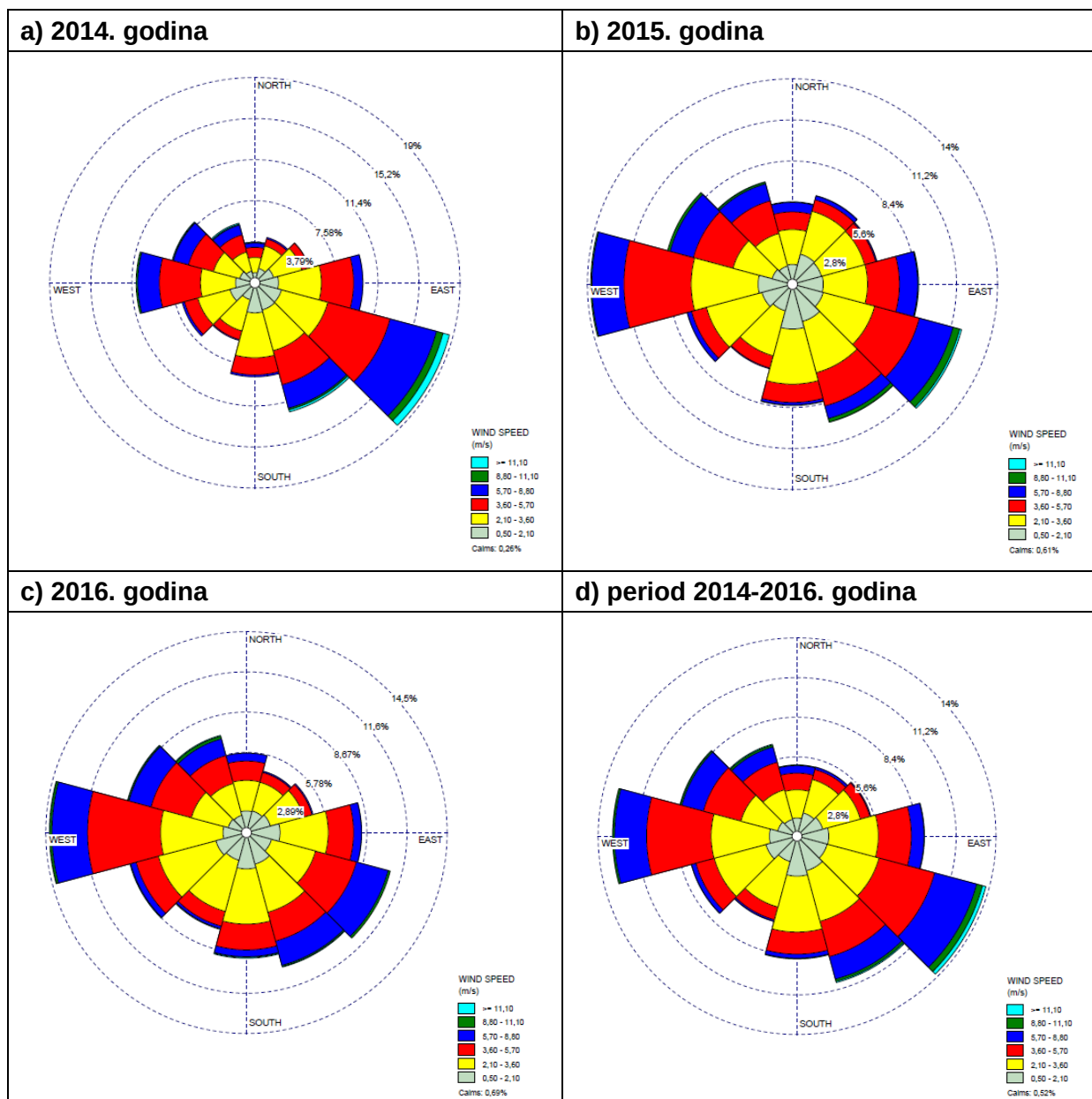
Ulazni parametri za proračune

Osnovni ulazni podaci potrebni za proračun su: referentni meteorološki parametri, emisione karakteristike izvora i morfologija prostora na kom se vrši proračun.

Referentni meteorološki parametri definisani su na osnovu podataka o opštim meteorološkim podacima sa meteorološke stanice Surčin, koja je referentna za područje oko lokaciju TENT A (prema mišljenju RHMZS kao merodavne ustanove). Korišćen je meteorološki niz od tri uzastopne godine (2014-2016. god.), pri čemu ulazne podatke koji su korišćeni u navedenim modelima čine satne vrednosti sledećih meteoroloških parametara: pravac i brzina vetra, temperatura ambijentalnog vazduha, relativna vlažnost vazduha, atmosferski pritisak, padavine, stepen sunčeve radijacije i stepen pokrivenosti neba oblacima.

Na Slici 6.3-4 a), b), c) i d) prikazane su godišnje ruža vetra (raspodele po pravcima i brzinama) za pojedinačne godine, kao i ceo navedeni period. U 2014. godini najintenzivniji i najčešći vetar bio je iz pravca jugoistoka (košava), dok je u 2015. i 2016. godini pored ovog vetra zabeležena i značajna čestina vetra iz pravca zapada.

Brzine vetra su najčešće u intervalu 2-6 m/s, ređe u intervalu 6-9 m/s, a najređe preko ove vrednosti. Najveće brzine se javljaju pri vetrovima iz pravca jugoistoka. Vreme bez vetra je veoma retko (oko 0,5 %).



Slika 6.3-4: Srednje godišnje ruže vetra po godinama i za period 2014-2016. godina

Karakteristike dimnih gasova

S obzirom da je jedan od zadataka Studije analiza efekata izgradnje postrojenja za ODG na promene kvaliteta vazduha na posmatranom području, određeni su neophodni parametri dimnih gasova za blokove TENT A i TENT B za stanja pre i posle izgradnje postrojenja za ODG.

Za postojeće stanje, potrebni podaci odnose se na aktuelne radne parametre blokova i koncentracije SO₂ od 2.500 mg/m³.

Referentni parametri rada postojećih blokova TENT A i TENT B u budućem periodu su određeni pod sledećim pretpostavkama:

- Blokovi TENT A3-A6 su revitalizovani sa parametrima dimnog gasa saglasno usvojenim projektnim uslovima opisanim u Poglavlju 3.3 ove Studije.
- S obzirom na odluku o nastavku rada posle 2023. godine, blokovi TENT A1 i A2 će biti revitalizovani sa primenjenim merama za smanjenje emisija zagađujućih materija u vazduh, tako da će koncentracije sumpor-dioksida i azotnih oksida biti po 200 mg/m³ i 20 mg/m³ za praškaste materije.
- Blokovi TENT B1 i B2 će biti revitalizovani sa primenjenim merama za smanjenje emisija zagađujućih materija u vazduh, tako da će koncentracije sumpor-dioksida i azotnih oksida biti po 200 mg/m³ i 20 mg/m³ za praškaste materije.

Referentni parametri blokova TENT A i B su prikazani u Tabeli 6.3-2 za postojeće stanje i u Tabeli 6.3-3 za stanje posle izgradnje postrojenja za ODG na svim blokovima.

Tabela 6.3-2: Parametri dimnih gasova blokova TENT A1-A6 i TENT B1-B2 – postojeće stanje

Parametar	Stari dimnjak TENT A4-A6	Stari dimnjak TENT A1-A3*	Stari dimnjak TENT B1-B2
1. Emisija			
Sumpor-dioksid, g/s	3 X 1.050*	2.355*	2 x 1.820
Azotni oksidi, g/s	3 X 126	210	2 x 290
Praškaste materije, g/s	3 X 21	125	2 x 36
2. Karakteristike dimnog gasa			
Protok, suvi, NPT, m ³ /s	3 x 470	1.244	2 x 780
Protok, stvarni, m ³ /s	3 x 970	1.232	2 x 1.690
Temperatura, °C	170	175	160
Brzina, m/s	31	14,5	33,6
3. Dimnjak			
Visina, m	220	150	280
Prečnik, m	3 X 6,3	10,4	2 x 8

* za koncentraciju SO₂ od 2.500 mg/m³

Tabela 6.3-3: Parametri dimnih gasova blokova TENT A1-A6 i TENT B1-B2 posle izgradnje postrojenja za ODG

Parametar	Novi vlažni dimnjak TENT A1/A2	Novi vlažni dimnjak TENT A3-A4	Novi vlažni dimnjak TENT A5-A6	Novi vlažni dimnjak TENT B1-B2
1. Emisija				
Sumpor-dioksid, g/s	105	168	168	2 X 158
Azotni oksidi, g/s	105	168	168	2 X 158
Praškaste materije, g/s	10	17	17	2 X 16
2. Karakteristike dimnog gasa				
Protok, suvi, NPT, m ³ /s	523	951	951	2 x 780
Protok, stvarni, m ³ /s	970	1.630	1.630	2 x 1.540
Temperatura, °C	66	66	66	64
Brzina, m/s	17	15	15	18
3. Dimnjak				
Visina, m	140	140	140	180
Prečnik, m	8,5	12	12	Dve cevi 2 X 10,5

Morfologija područja i mikrolokacije TENT A

Posmatrano područje proračuna obuhvata okolinu lokacije u radijusu od 30 km od izvora zagađenja (TENT A). Proračuni su izvršeni za mernu mrežu sa korakom od 500 m. Izgled terena prikazan je na Slici 6.3-5.

Podaci o topografiji terena preuzeti su sa digitalnih karata područja od interesa. Područje je pretežno ravničarskog tipa, sa blagim uzvišenjem u pravcu istoka (Avala sa visinom do 500 m) i jugoistoka (Kosmaj na udaljenostima od oko 27 km sa visinom do 600 m).



Slika 6.3-5: Izgled terena u okolini TENT A i TENT B

Objekti na lokaciji same termoelektrane su takođe modelovani na osnovu podataka o njihovim gabaritima i dispoziciji u krugu elektrane. Na Slici 6.3-6 a) i b) su prikazani objekti koji su od značaja za rasprostriranje dimne perjanice. Za buduće stanje dimnjaci se nalaze na apsorberima.



a) Topografija lokacije TENT A: postojeće stanje



b) Topografija lokacije TENT A: buduće stanje

Slika 6.3-6: Topografija lokacije TENT A

Prikaz rezultata proračuna

Proračuni su izvršeni za meteorološke parametre koji su zabeleženi za svaki sat u periodu 2014-2016. godina, a rezultati su prikazani u vidu prostornih raspodela maksimalnih satnih i srednjih dnevnih, kao i godišnjih vrednosti koncentracija sumpornih i azotnih oksida i praškastih materija u zoni uticaja razmatranog postrojenja.

Analizom meteoroloških podataka, kao i dobijenih rezultata proračuna za ceo period, utvrđeno je da u posmatranom periodu nema značajnih razlika u pogledu parametara koji najviše utiču na rasprostiranje zagađujućih materija, pa su u Studiji prikazane prostorne raspodele aerozagađenja za meteorološke prilike u 2016. godini.

Stanje zagađenja vazduha pre realizacije projekta

Na području koje je pod uticajem emisija iz blokova TENT A3-A6 izvori zagađenja vazduha pored navedenih blokova su i blokovi TENT A1 i A2, kao i blokovi TENT B1 i B2. S obzirom na predmet projekta, prikazano je stanje zagađenja sumpor-dioksidom. Referentni parametri emisije su prikazani u Tabeli 6.3-2.

Rezultati proračuna prikazani su u vidu raspodela maksimalnih satnih i dnevnih vrednosti, kao i godišnjih koncentracija sumpor-dioksida (Slike 6.3-7 do 6.3-9).

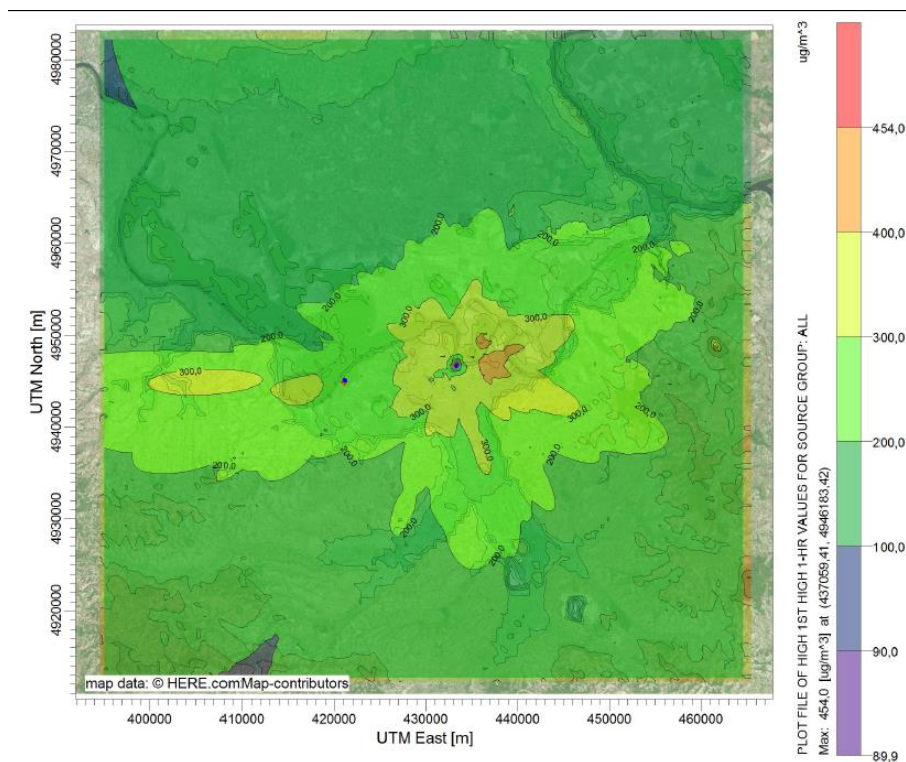
Područje na kome su proračunate najviše vrednosti maksimalnih satnih koncentracija SO₂ je u neposrednoj blizini TENT A, u pravcu WWN, gde dostižu nivo u intervalu 400-450 µg/m³. Na teritoriji Obrenovca kao i u okolnim naseljima (Ratari, Urovci, Zabrežje) proračunate su maksimalne koncentracije SO₂ u intervalu 300-400 µg/m³, dok su na širem području oko TENT A one u intervalu 200-300 µg/m³. Detaljna raspodela maksimalnih satnih vrednosti prikazana je na Slici 6.3-7.

Na osnovu prikazanih rezultata se može zaključiti da je, u dosadašnjem periodu, rad TENT A i TENT B u naseljenim mestima u svojoj okolini, povremeno prouzrokovao nivo zagađenja sumpor-dioksidom iznad dozvoljenih granica. Meteorološke prilike u satima sa maksimalnim koncentracijama su bile: pojačani vetar iz pravca drugog kvadranta, umerena temperatura i oblačnost.

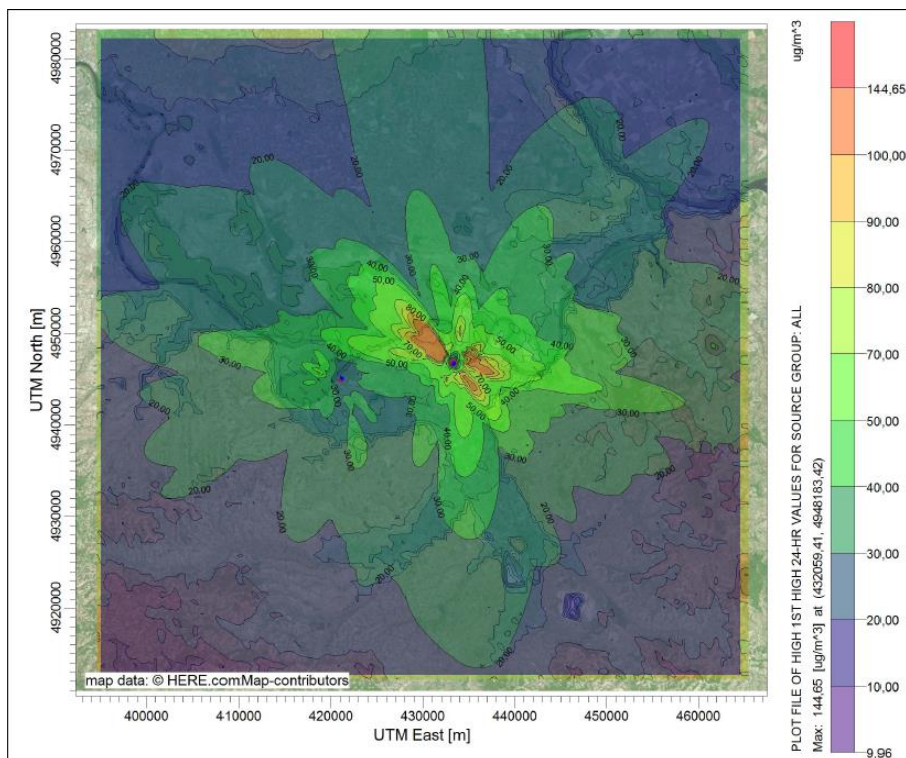
Što se tiče maksimalnih dnevnih vrednosti koncentracija SO₂ koje su rezultat rada postojećih blokova TENT A i B, područja na kojima se javljaju najviše dnevne vrednosti su jugoistočno i severozapadno od TENT A (u pravcima uticaja vetrova sa najvećom učestanošću), gde se u radijusu do 10 km mogu javiti nivoi zagađenja i iznad dozvoljene vrednosti (koja iznosi 125 µg/m³). Detaljna raspodela maksimalnih dnevnih vrednosti prikazana je na Slici 6.3-8.

Srednje godišnje vrednosti koncentracija SO₂ koje su rezultat rada blokova TENT u postojećim uslovima su u granicama dozvoljenih nivoa, kako po pitanju uticaja na zdravlje stanovništva tako i sa aspekta uticaja na vegetaciju. Detaljna raspodela godišnjih vrednosti prikazana je na Slici 6.3-9.

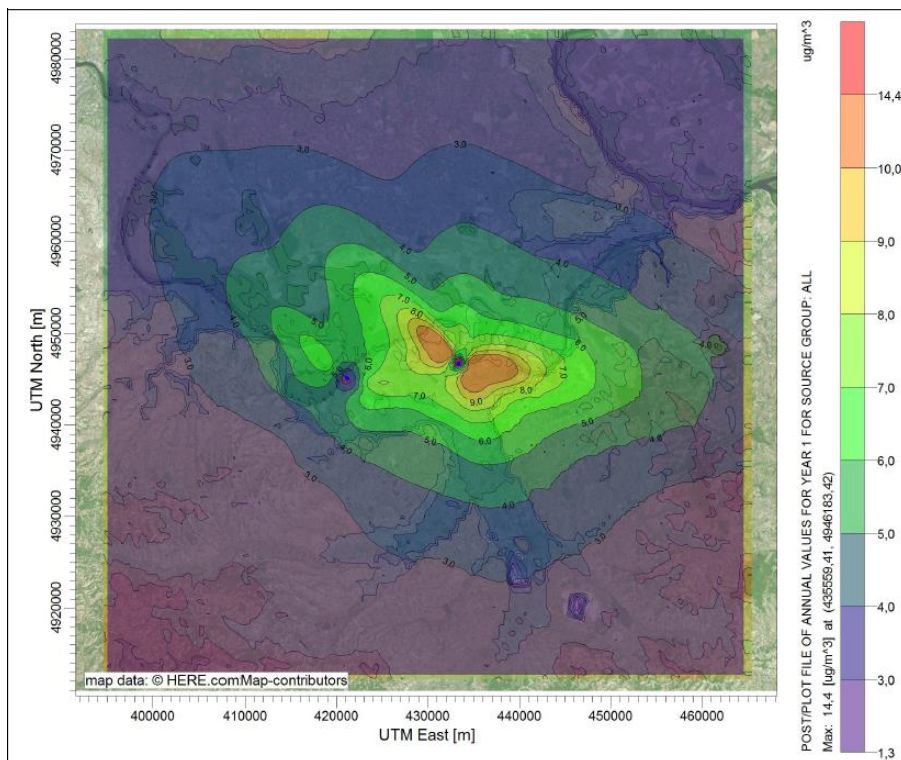
Napominjemo da su postojećom mernom mrežom za automatsko praćenje kvaliteta vazduha na ovom području (merna mesta Grabovac i Obrenovac) takođe zabeležena prekoračenja u nivoima zagađenja (Poglavlje 5.2 ove Studije).



Slika 6.3-7 Raspodela maksimalnih satnih koncentracija SO₂ u okolini TENT A i TENT B pre realizacije projekta, µg/m³



Slika 6.3-8 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija SO₂ u okolini TENT A i TENT B pre realizacije projekta, µg/m³



Slika 6.3-9 Raspodela godišnjih koncentracija SO₂ u okolini TENT A i TENT B pre realizacije projekta, µg/m³

Srazmerno intenzitetima emisija, koncentracije azotnih oksida i praškastih materija u vazduhu, koje su posledica rada blokova TENT A i B u postojećim uslovima, su proporcionalno niže u odnosu na one prikazane za sumpor-dioksid.

U skladu sa graničnim vrednostima, emisije azotnih oksida i praškastih materija iz dimnjaka TENT A i B ne rezultiraju u nivoima zagađenja iznad dozvoljenih vrednosti. Prekoračenja koja su zabeležena na mernim stanicama su rezultat sumarnog uticaja sa doprinosom lokalnih izvora zagađenja (za azotne okside značajan je doprinos saobraćaja, dok je za praškaste materije pored saobraćaja značajan i doprinos deponija pepela i šljake).

Stanje zagađenja vazduha posle realizacije projekta

Stanje zagađenja vazduha posle realizacije projekta izgradnje postrojenje za ODG analizirano je na isti način kao i za stanje pre realizacije projekta, sa parametrima izvora zagađenja kao u Tabeli 6.3-3.

Rezultati proračuna prikazani su u vidu raspodela maksimalnih satnih i dnevnih vrednosti koncentracija sumpor-dioksida posle realizacije projekta, Slike 6.3-10 i 6.3-12. Na slikama je prikazan uticaj emisija iz dva nova vlažna dimnjaka koji su izgrađeni za blokove A3-A4 i A5-A6.

Na Slici 6.3-13 je prikazana raspodela koncentracija za dan kada je prognozirana maksimalna koncentracija sumpor-dioksida (21.11.2016.). Meteorološke prilike u tom danu su: vetar iz pravca jugoistoka (košava) jačine 7-10 m/s, temperatura vazduha 9-15°C.

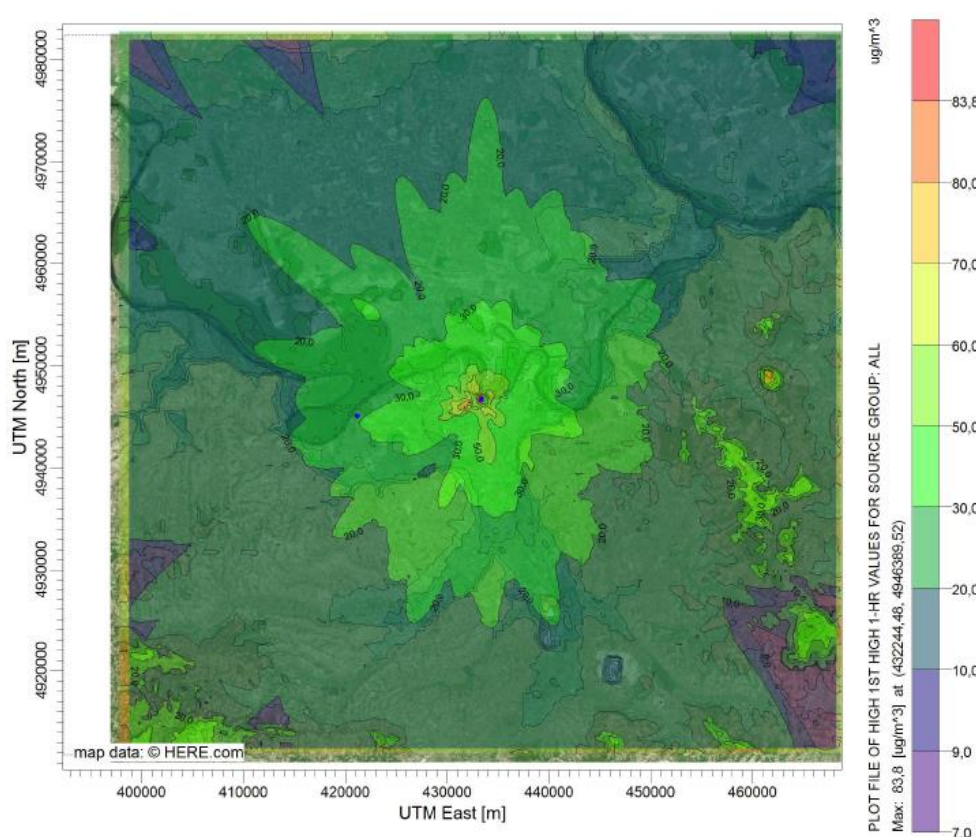
U cilju sagledavanja doprinosa predviđenog tretmana dimnih gasova iz blokova A3-A6 poboljšanju kvaliteta vazduha na Slikama 6.3-11 i 6.3-14 su prikazani nivoi koncentracija sumpor-dioksida za aktuelno stanje rada svih blokova TENT A, na satnom i dnevnom nivou.

Realno je teško izdvojiti rad samo blokova A3-A6 imajući u vidu da se dimni gasovi bloka A3 ispuštaju u vazduh putem zajedničkog dimnjaka sa blokovima A1 i A2.

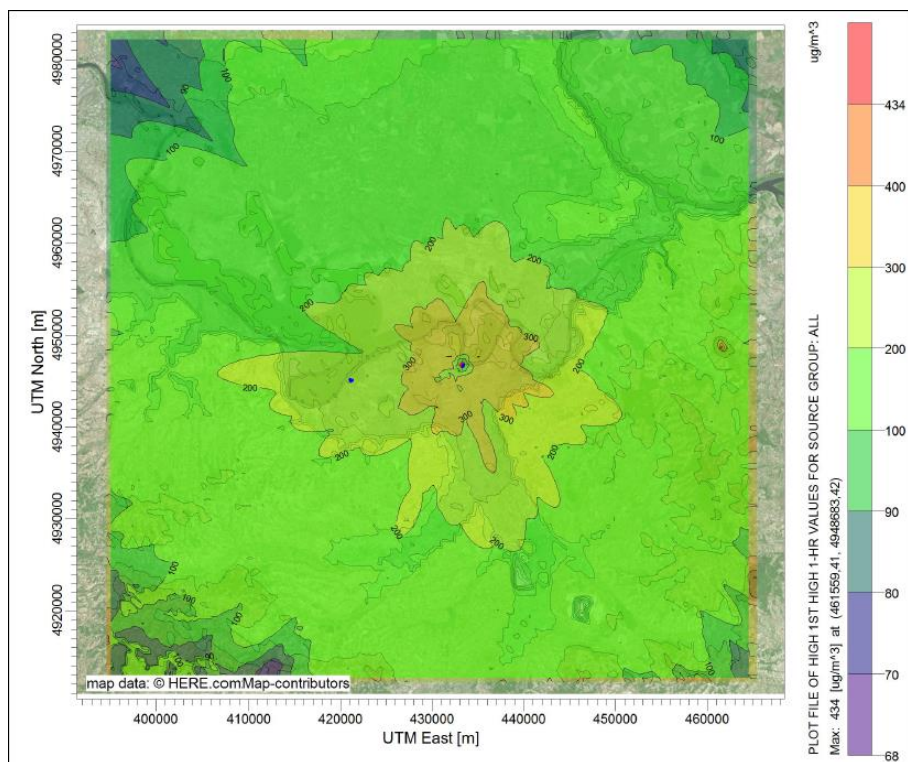
Raspodela godišnjih vrednosti koncentracija sumpor-dioksida prikazana je na Slici 6.3-15 za stanje posle realizacije projekta i na Slici 6.3-16 za aktuelno stanje.

S obzirom na vrednosti emisija azotnih oksida koje će posle smanjenja (primarnim merama u kotlovskom postrojenju) biti iste kao i za sumpor-dioksid, i odgovarajuće raspodele koncentracija u okolini će biti iste. Rezultati proračuna su prikazani za maksimalne srednje dnevne vrednosti, za budući period (Slika 6.3-17), kao i za aktuelno stanje (Slika 6.3-18).

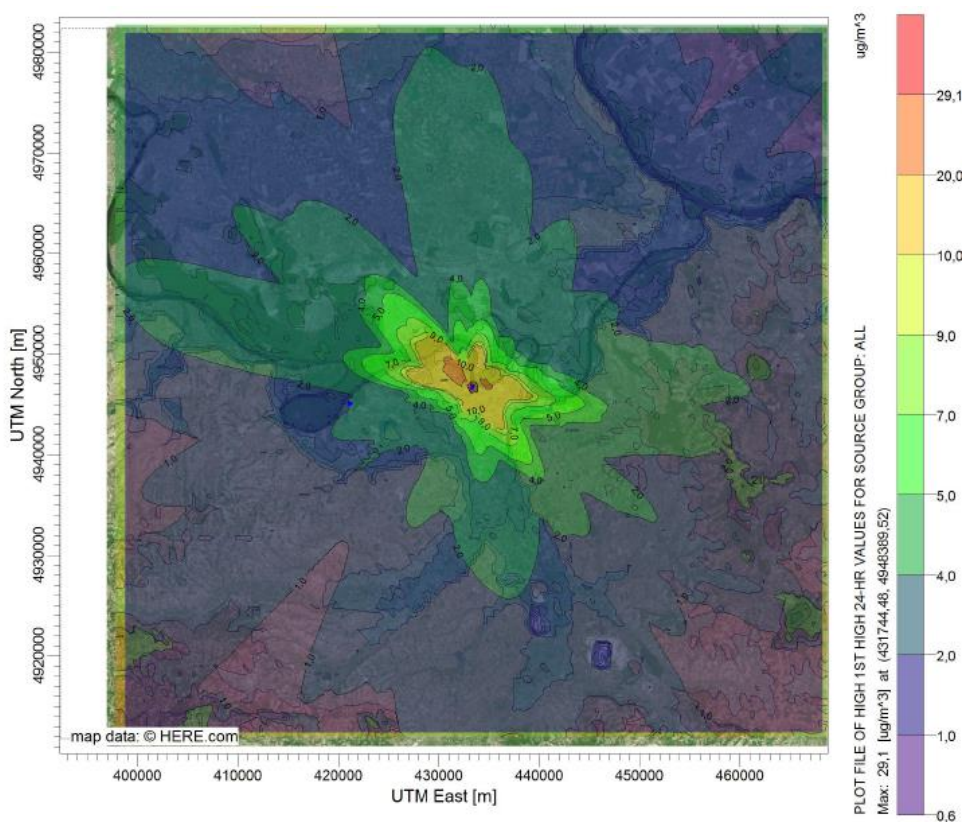
Imajući u vidu da postrojenje za ODG doprinosi i smanjenju emisija praškastih materija, proračunima su obuhvaćene i prognoze zagađenja ovim zagađujućim materijama. Rezultati su izvršeni na isti način kao za pomenute gasovite polutante, a prikazani su u vidu raspodela dnevnih i godišnjih vrednosti, Slike 6.3-19 i 6.3-20.



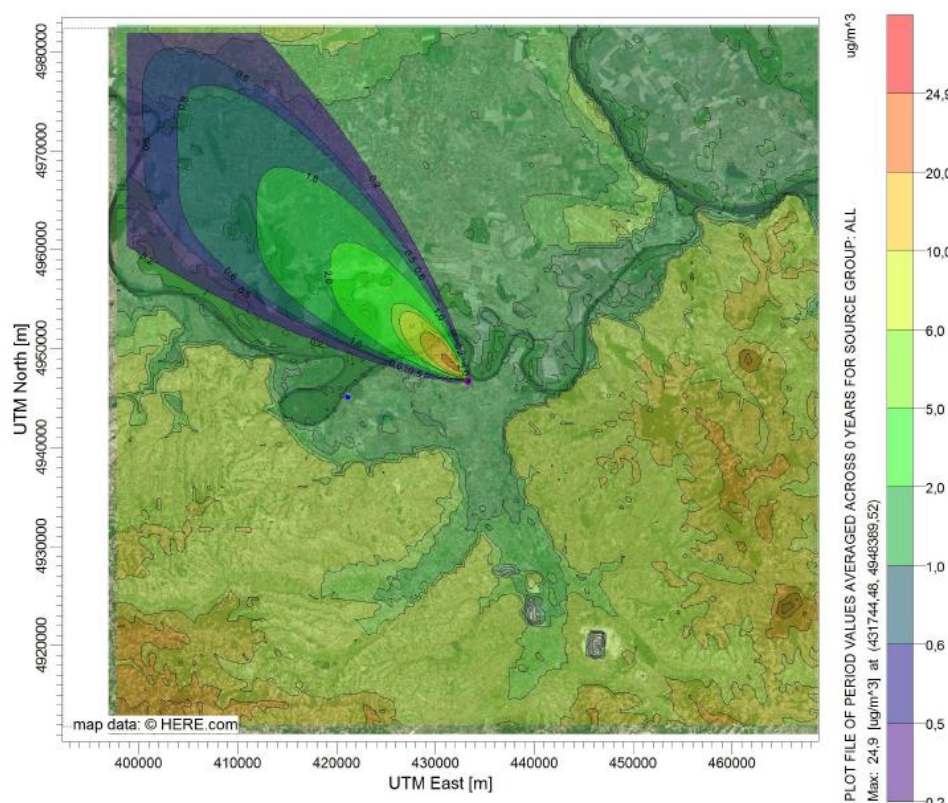
Slika 6.3-10 Raspodela maksimalnih satnih koncentracija SO₂ u okolini dimnjaka blokova A3-A6 posle realizacije projekta, µg/m³



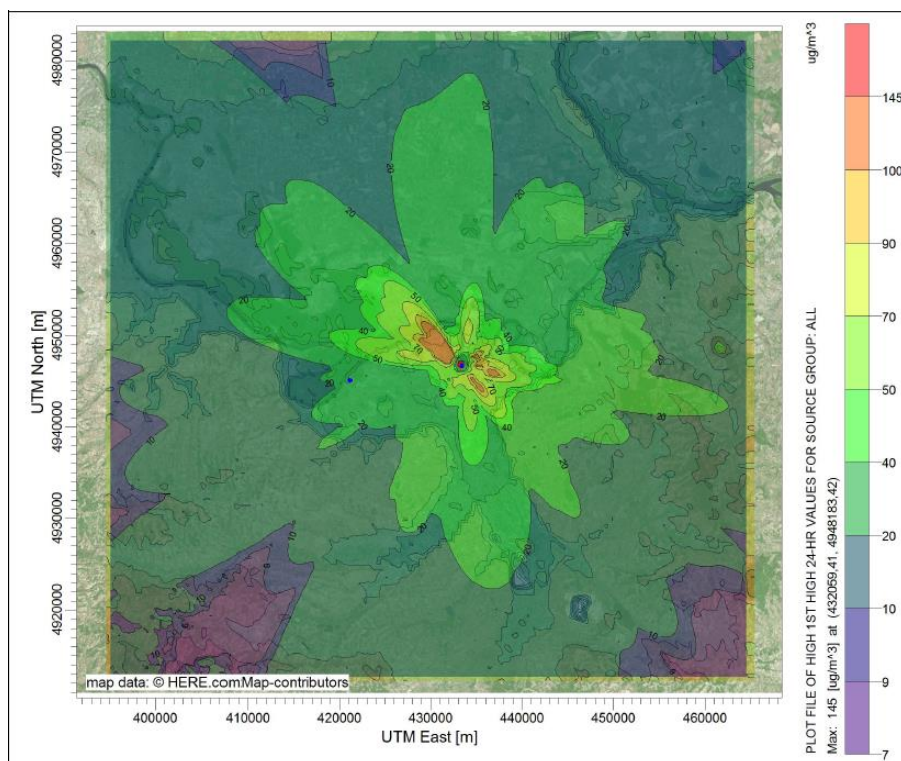
Slika 6.3-11 Raspodela maksimalnih satnih koncentracija SO₂ u okolini TENT A1-A6, aktuelno stanje, µg/m³



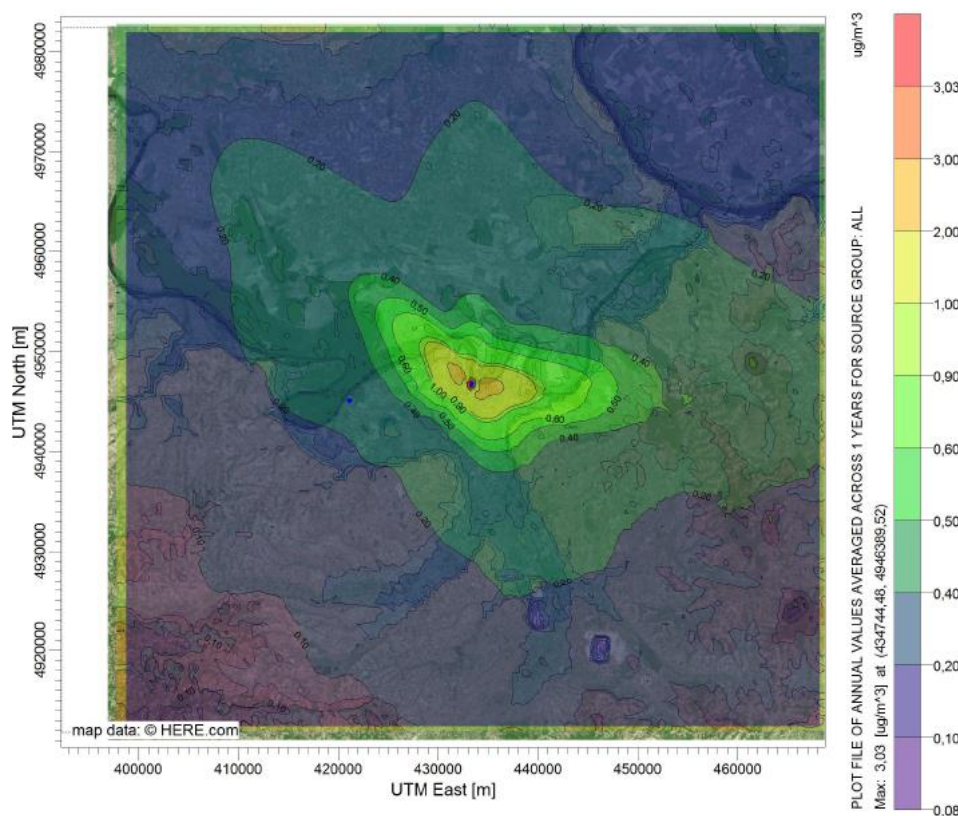
Slika 6.3-12 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija SO₂ u okolini dimnjaka blokova A3-A6 posle realizacije projekta, µg/m³



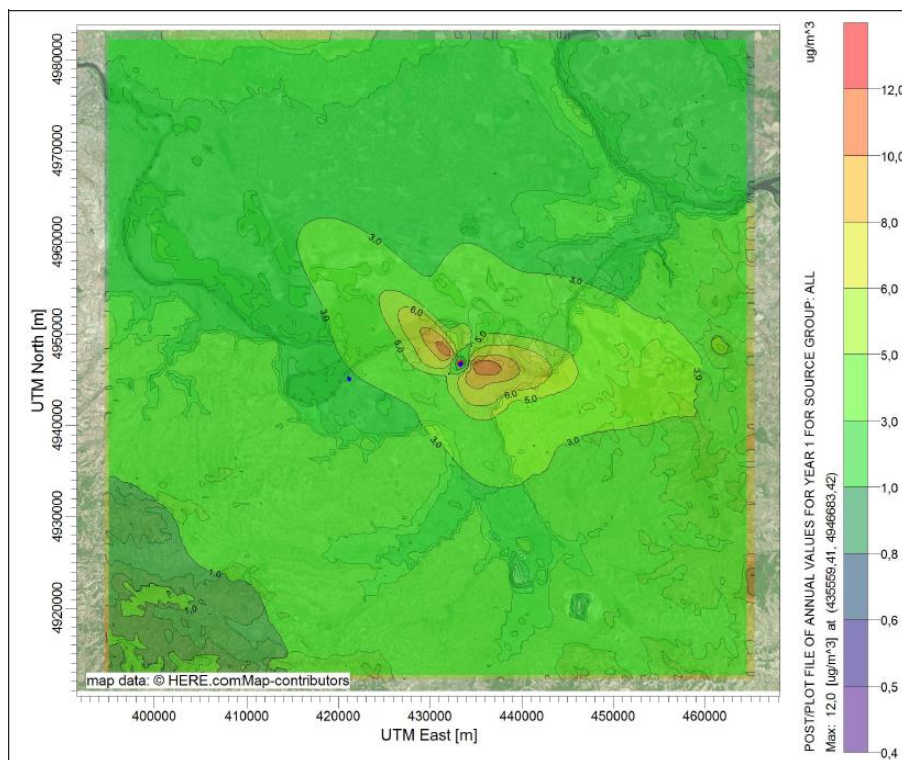
Slika 6.3-13 Raspodela dnevnih koncentracija SO₂ u okolini dimnjaka blokova A3-A6 posle realizacije projekta za 21.11.2016. godine, µg/m³



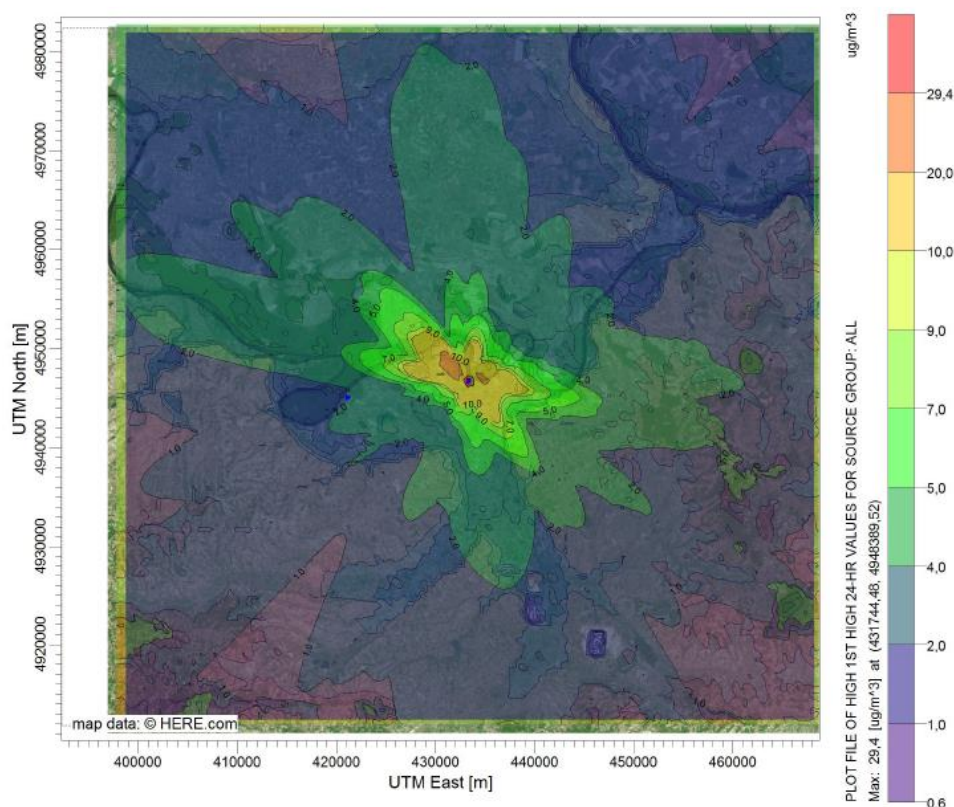
Slika 6.3-14 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija SO₂ u okolini TENT A1-A6, aktuelno stanje, µg/m³



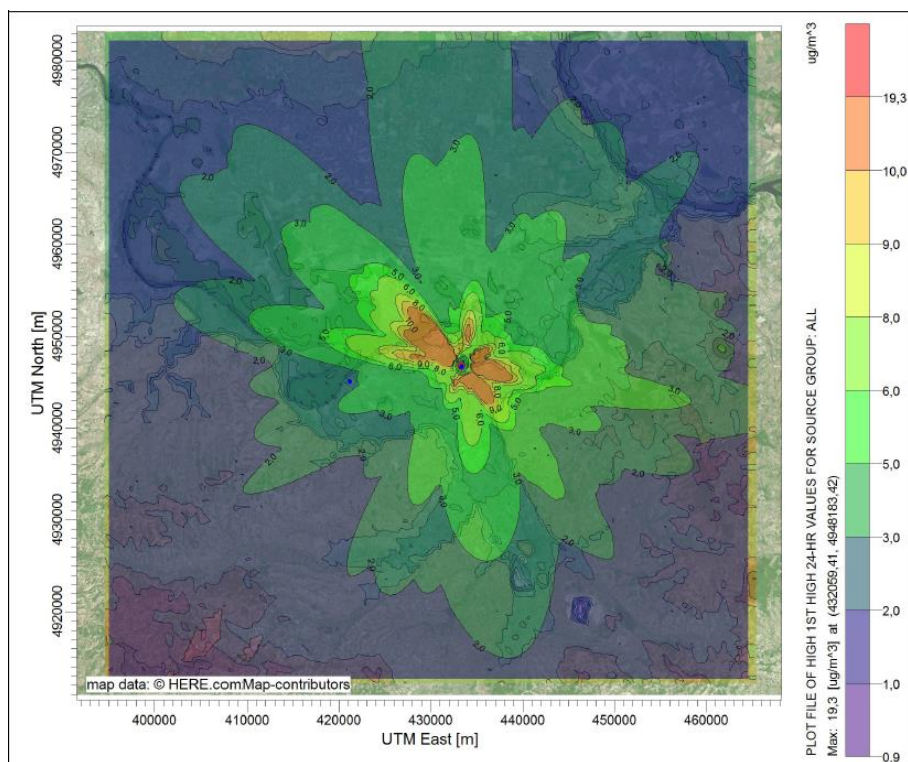
Slika 6.3-15 Raspodela godišnjih koncentracija SO₂ u okolini dimnjaka blokova A3-A6 posle realizacije projekta, µg/m³



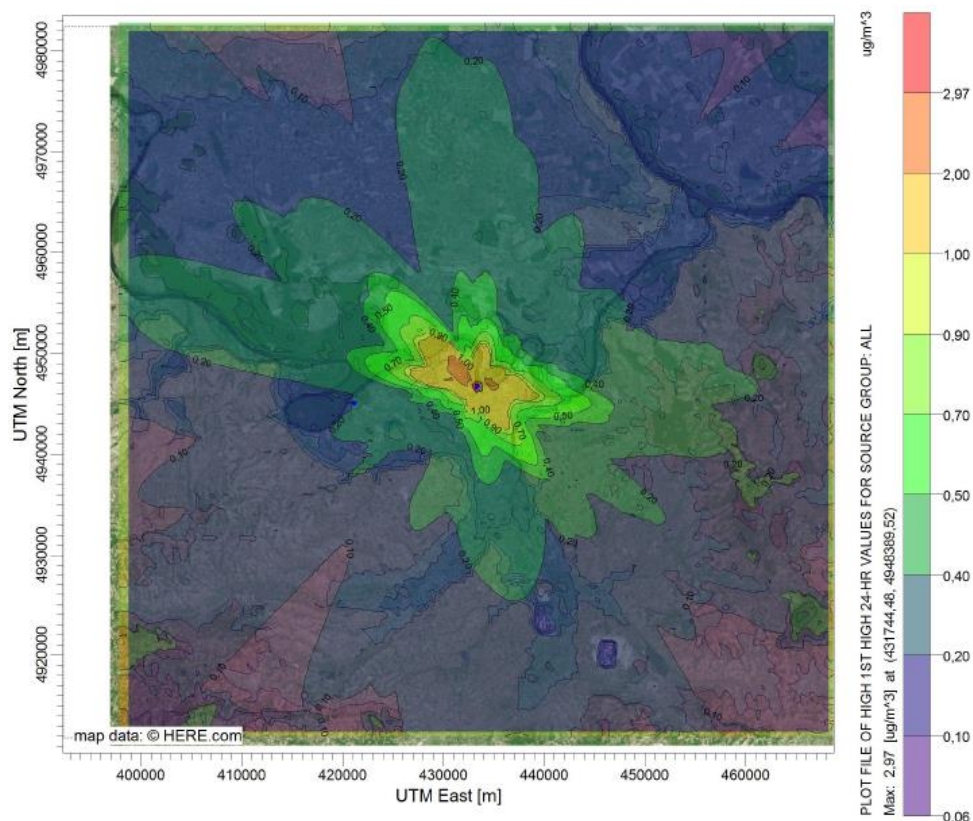
Slika 6.3-16 Raspodela godišnjih koncentracija SO₂ u okolini TENT A1-A6, aktuelno stanje, µg/m³



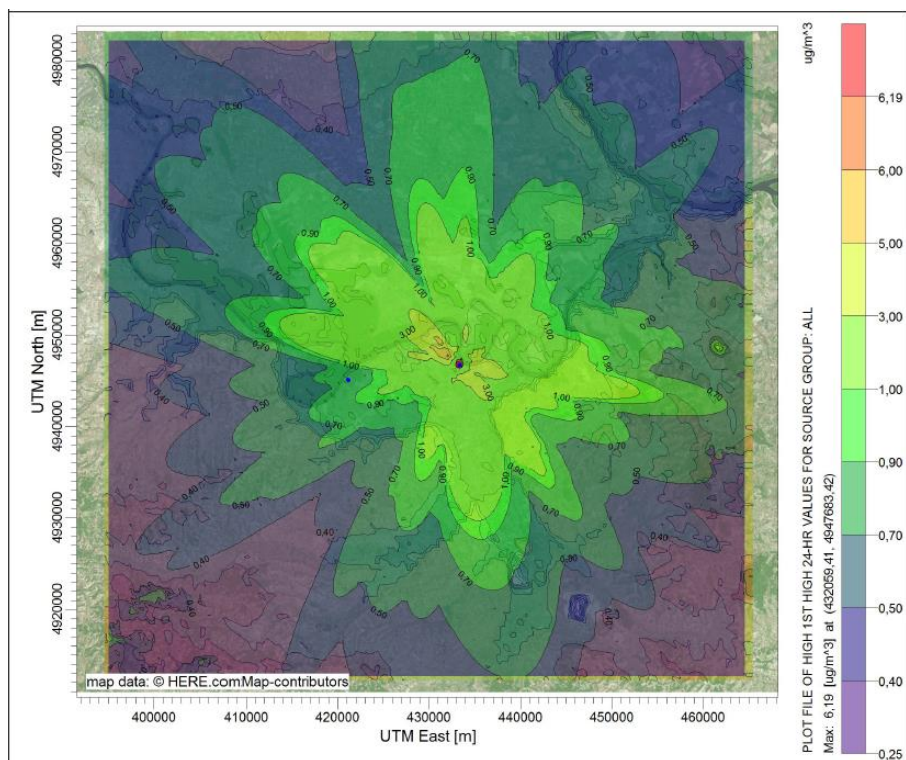
Slika 6.3-17 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija NO_x u okolini dimnjaka blokova A3-A6 posle realizacije projekta, µg/m³



Slika 6.3-18 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija NO_x u okolini TENT A1-A6, aktuelno stanje, µg/m³



Slika 6.3-19 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija PM10 u okolini dimnjaka blokova A3-A6 posle realizacije projekta, µg/m³



Slika 6.3-20 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija PM10 u okolini TENT A1-A6, aktuelno stanje, µg/m³

Na osnovu rezultata svih proračuna može se zaključiti da će planirano postrojenje za ODG imati sledeće efekte na kvalitet vazduha u području u okolini TENT A:

1. Koncentracije sumpor-dioksida: Izgradnjom postrojenja za ODG postiže se značajno smanjenje emisija sumpor-dioksida. Projektovanim dimenzijama vlažnog dimnjaka obezbeđuje se i značajno smanjenje zagađenja vazduha, što je i bio osnovni zadatak projekta. Očekivane maksimalne koncentracije SO₂, osrednjene na nivou sata, dana i godine su znatno niže od zakonski definisanih graničnih vrednosti. Na taj način se obezbeđuje da i zagađenje sumpor-dioksidom u naseljenim mestima, sumarno sa lokalnim izvorima zagađenja, koja nisu uzeta u obzir u proračunima, bude u granicama dozvoljenih vrednosti.
2. Koncentracije azotnih oksida: Postrojenje za ODG ne utiče na nivo emisije NO_x. Sa druge strane, način ispuštanja dimnih gasova posle odsumporavanja je nepovoljniji u odnosu na aktuelno stanje jer je dimnjak manje visine, a dimni gas je hladniji i sa manjom izlaznom brzinom. Shodno tome, i maksimalne koncentracije NO_x će posle uvođenja odsumporavanja biti nešto više u odnosu na aktuelno stanje i pored toga što je pretpostavljeno da će se uvođenjem primarnih mera koncentracije smanjiti na ≤200 mg/m³. Ipak, maksimalne koncentracije su u oba slučaja znatno niže od graničnih vrednosti.
3. Koncentracije praškastih materija: Zagađenje vazduha praškastim materijama koje se emituju putem dimnjaka je za blokove TENT A već smanjeno rekonstrukcijama elektrofiltara, izvršenim u proteklom periodu. Dodatno smanjenje emisije koje će se postići posle tretmana dimnog gasa u apsorberima doprineće i dodatnom smanjenju koncentracija PM₁₀. Stoga će doprinos praškastih materija koje se emituju iz dimnjaka posle uvođenja odsumporavanja ukupnom zagađenju vazduha biti znatno ispod graničnih vrednosti.

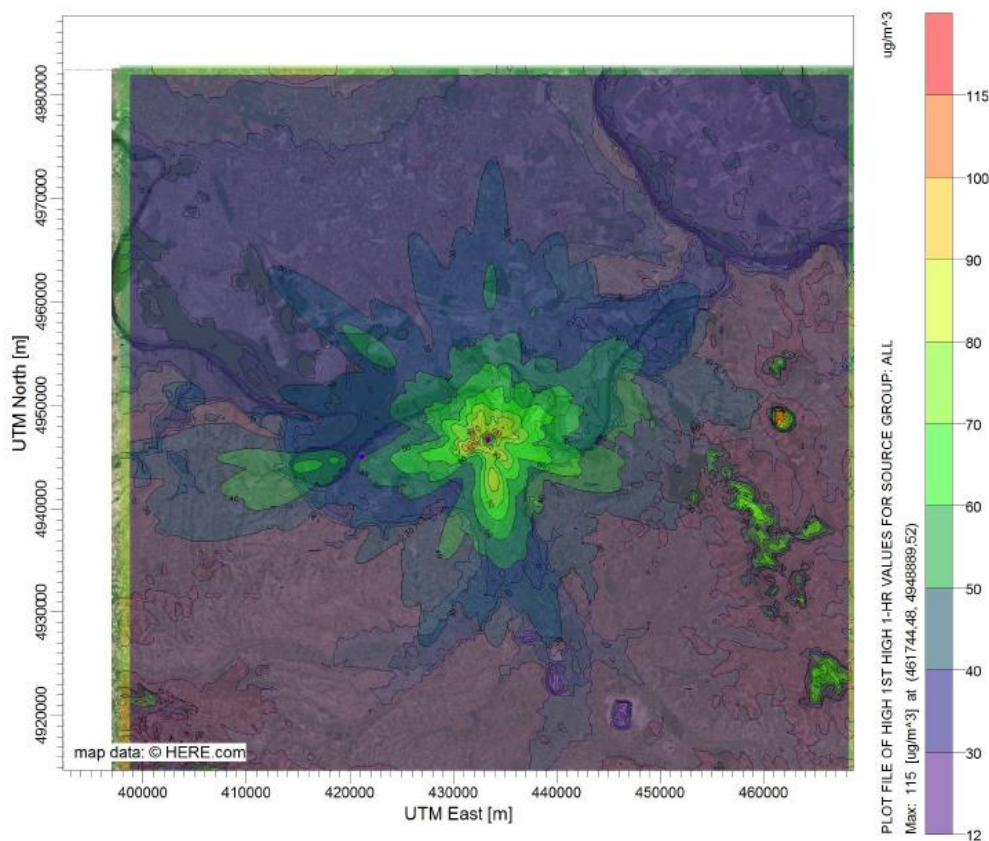
Kumulativni uticaj TENT A i TENT B na kvalitet vazduha

S obzirom na kapacitete blokova i domete uticaja zagađenja koje se emituje iz termoelektana TENT A i B, a u cilju kompletnog uvida u nivo zagađenja područja koje je pod uticajem ovih postrojenja, analiziran je kumulativni uticaj dimnih gasova iz njihovih dimnjaka. Parametri emisija u vazduh iz blokova TENT A i B određeni su pod pretpostavkom da su na svim blokovima primenjene mere za smanjenje emisija, kao što je dato u Tabeli 6.3-3.

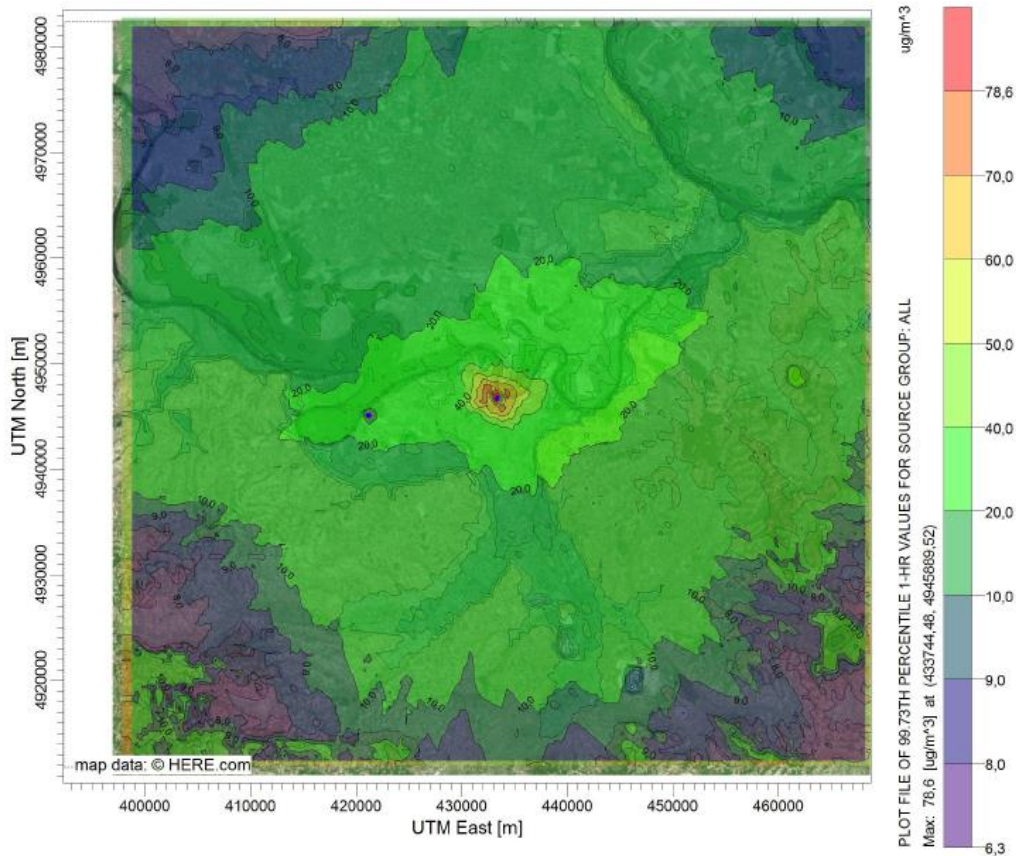
Pošto se radi o ukupnom zagađenju na posmatranom prostoru (smatra se da su TENT A i B najznačajniji zagađivači), analizirane su i raspodele koncentracija kada se uzmu u obzir i dozvoljena prekoračenja maksimalnih vrednosti, na satnom i dnevnom nivou. Pri tom treba napomenuti da u uslovima kada se ne raspolaže podacima o fonu zagađenja koje potiče od lokalnih manjih izvora, vrednost percentila ukazuje i na preostali kapacitet lokacije da prihvati i to zagađenje, a da maksimalne vrednosti ne budu prekoračene.

Rezultati prognoziranih nivoa zagađenja prikazani su na Slikama 6.3-21 i 6.3-22 u vidu raspodela satnih vrednosti i koncentracija sumpor-dioksida (maksimalnih i 99,72 percentila).

Područje na kome su prognozirane maksimalne satne koncentracije SO₂ je u radijusu do 3 km od TENT A, gde dostižu vrednosti u intervalu 100-110 µg/m³. Na teritoriji Obrenovca kao i u okolnim naseljima (Ratari, Urovci, Zabrežje) proračunate su maksimalne koncentracije SO₂ u intervalu 60-90 µg/m³, dok su na širem području u intervalu 30-60 µg/m³. Na osnovu prikazanih rezultata se može zaključiti da će TENT A i TENT B u naseljenim mestima u svojoj okolini, u periodu posle izgradnje postrojenja za ODG, prouzrokovati nivoe zagađenja sumpor-dioksidom znatno ispod dozvoljenih granica. U odnosu na postojeće stanje, nivoi najviših vrednosti satnih koncentracija smanjeni su u proseku 5-7 puta. Takođe, značajno je smanjeno i područje u kome se mogu očekivati pomenute najviše vrednosti.



Slika 6.3-21 Raspodela maksimalnih satnih koncentracija SO₂ u okolini TENT A i TENT B posle realizacije projekta, µg/m³



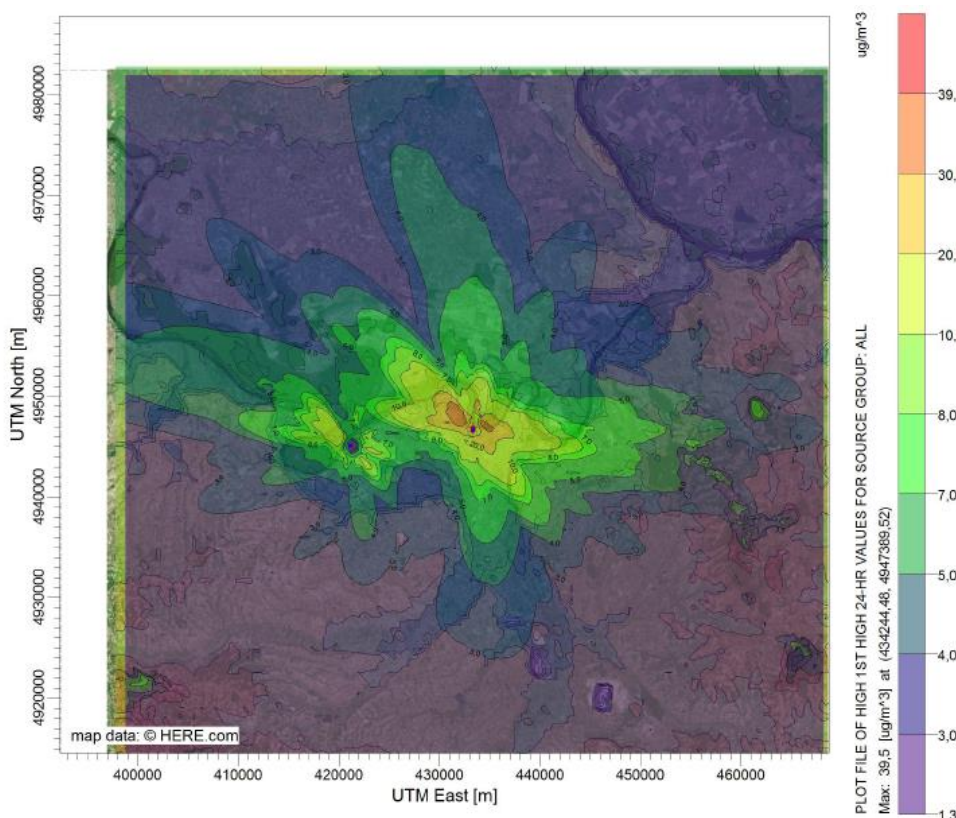
Slika 6.3-22 Raspodela 99,72-og precentila maksimalnih satnih koncentracija SO₂ u okolini TENT A i TENT B posle realizacije projekta, µg/m³

Maksimalna vrednost 99,72-og percentila maksimalnih satnih vrednosti je $79 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (dozvoljeni broj prekoračenja maksimalne dozvoljene satne koncentracije SO_2 je 24 puta u kalendarskoj godini).

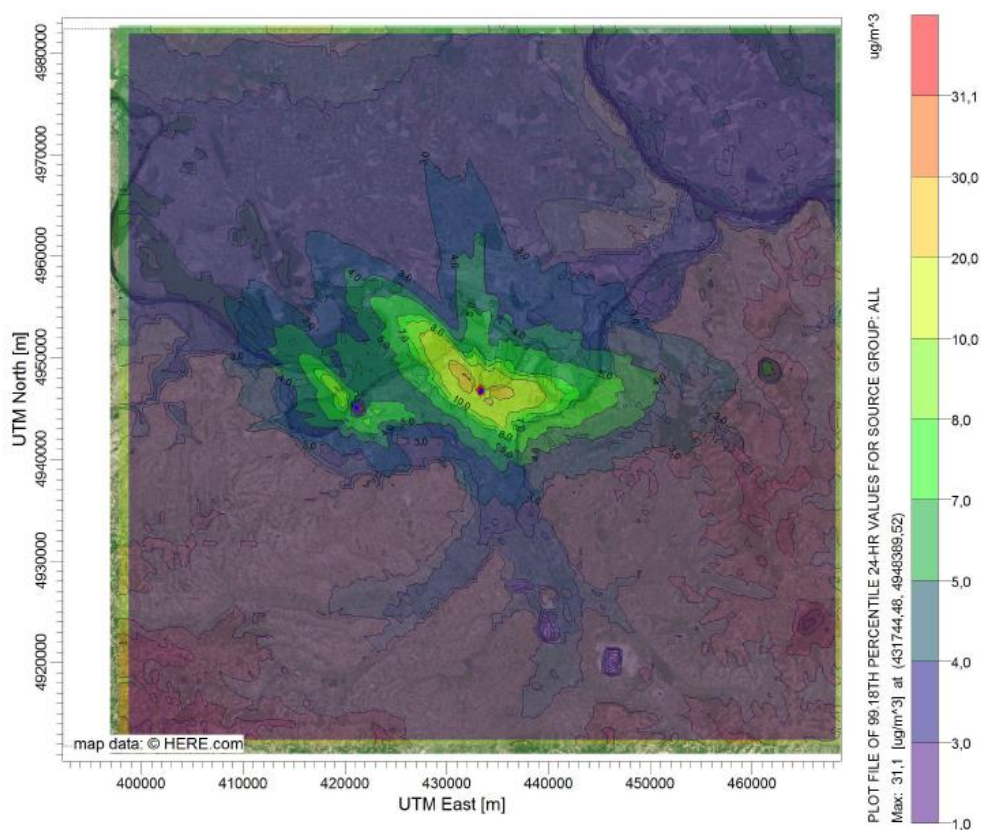
Što se tiče maksimalnih dnevnih vrednosti koncentracija SO_2 koje su rezultat rada blokova TENT A i TENT B posle izgradnje postrojenja za ODG, područja na kome se očekuju najviše dnevne vrednosti su severozapadno i istočno od TENT A, gde se u radijusu do 5 km mogu javiti nivoi zagađenja u intervalu $30\text{--}40 \mu\text{g}/\text{m}^3$, što je znatno niže od dozvoljene vrednosti. Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija SO_2 prikazana je na Slici 6.3-23.

Ako se uračuna dozvoljeni broj prekoračenja maksimalnih dnevnih vrednosti koncentracija SO_2 (3 puta u kalendarskoj godini, što je 99,96-ti percentil maksimalnih vrednosti), prognozirana raspodela koncentracija je prikazana na Slici 6.3-24. U područjima sa maksimalnim koncentracijama očekuju se nivoi zagađenja od $20\text{--}30 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

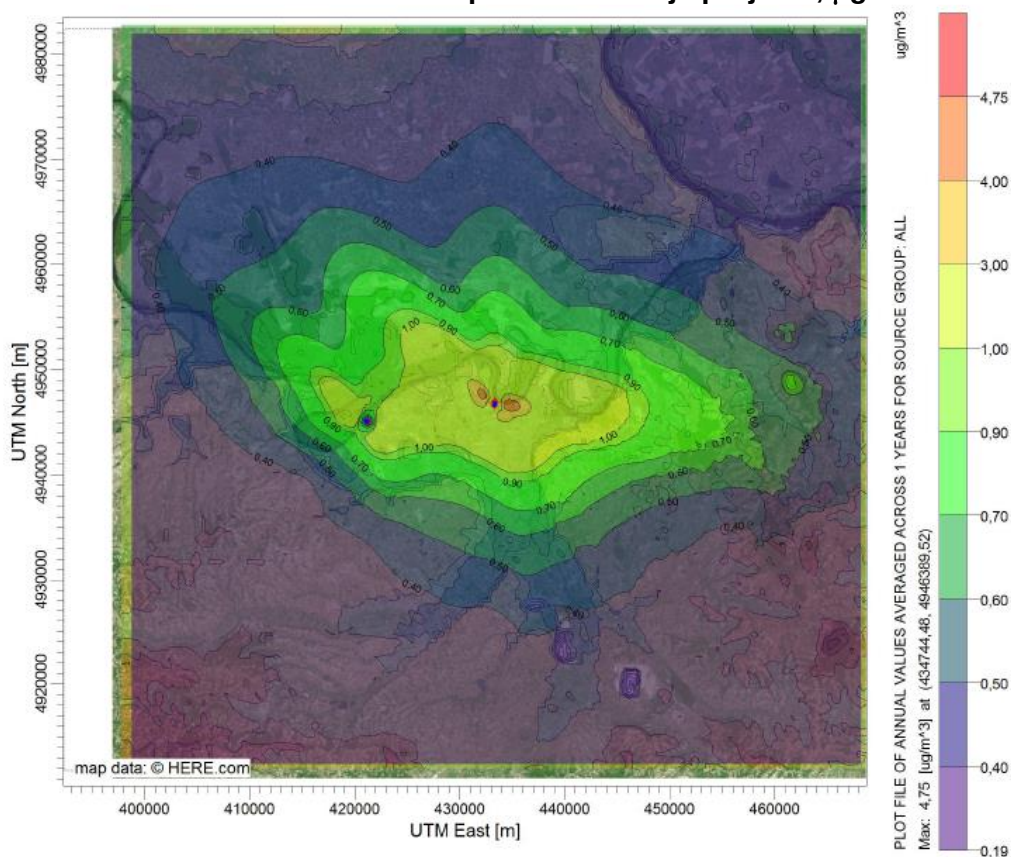
Srednje godišnje vrednosti koncentracija SO_2 koje su rezultat rada blokova TENT u uslovima posle realizacije projekta su u granicama dozvoljenih nivoa, kako po pitanju uticaja na zdravlje stanovništva tako i sa aspekta uticaja na vegetaciju, Slika 6.3-25.



Slika 6.3-23 Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija SO_2 u okolini TENT A i TENT B posle realizacije projekta, $\mu\text{g}/\text{m}^3$



Slika 6.3-24 Raspodela 99,96-tog percentila maksimalnih dnevnih koncentracija SO₂ u okolini TENT A i TENT B posle realizacije projekta, µg/m³

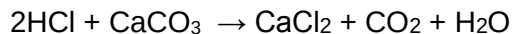


Slika 6.3-25 Raspodela godišnjih koncentracija SO₂ u okolini TENT A i TENT B posle realizacije projekta, µg/m³

Ostali uticaji dimnih gasova

Pored gore analiziranih zagađujućih materija, u sastavu dimnih gasova su i kisele komponente halogenih elemenata, hlora i fluora (čija su jedinjenja sastavni deo uglja), kao i ugljen-dioksid, koji je jedan od gasova sa efektom staklene bašte.

Procesom odsumporavanja dimnog gasa efikasno se redukuje i emisija kiselih gasova HCl i HF. Mehanizam za uklanjanje ovih komponenti iz dimnog gasa prikazan je sledećim hemijskim reakcijama:



HCl i HF su izrazito reaktivni pa je stepen uklanjanja ovih gasova iz dimnog gasa vrlo visok, slično uklanjanju SO₂ (Tabela 6.3-4).

U odnosu na emisije koje nastaju sagorevanjem uglja, povećanje emisije CO₂ posle ugradnje postrojenja za ODG javlja se kao posledica formiranja ovog gasa u reakciji krečnjaka i SO₂, HCl i HF iz dimnog gasa. Ukupno povećanje emisije (zapreminski protok) je oko 2%.

Tabela 6.3-4 Koncentracija HCl i HF u dimnom gasu pre i posle apsorbera

Parametar (za ugalj srednjeg kvaliteta)	Jedinica	Vrednost	
		Ispred apsorbera	Iza apsorbera
Koncentracija HCl u dimnom gasu (suvi, 1.013 mbar, 0°C, 6% O ₂)	mg/m ³	50	5
Koncentracija HF u dimnom gasu (suvi, 1.013 mbar, 0°C, 6% O ₂)	mg/m ³	30	3

Uticaj sistema za dopremu i skladištenje krečnjaka

U sistemu za dopremu i skladištenje krečnjaka manipuliše se sa rasutom meterijom granulacije do 20 mm, što uključuje rizik od zagađenja vazduha zbog rasipanja iste tokom procesa. Emisija čestica (prašine) tokom dopreme i skladištenja krečnjaka je moguća iz sledećih izvora:

- Istovara šarži drobljenog krečnjaka iz kamiona ili vagona i transport do skladišta
- Raznošenje čestica sa skladišta putem vetra (eolska erozija)
- Utovar krečnjaka preko presipne sipke na trakasti transporter do dnevnih silosa.

Projektovane mere zaštite od emisije čestica krečnjaka prilikom istovara i manipulacije krečnjakom opisane su u Poglavlju 8 ove Studije i ukratko obuhvataju:

- Uređaje za smanjenje raznošenja čestica (vibracione vrećaste filtre) postavljene na mestima istovara kao i na pretovarnim mestima, uz orošavanje materijala duž transportnog puta krečnjaka od mesta istovara do skladišta i od skladišta do utovara u dnevne silose
- Skladištenje u zatvorenom prostoru
- Tehnologiju mlevenja krečnjaka mokrim postupkom.

Primena navedenih mera obezbeđuje da se mogući uticaji svedu na minimum, kao i da je njihov domet na lokalnom nivou (u krugu elektrane).

Uticaj sistema za proizvodnju i privremeno skladištenje gipsa

Ovim projektom je predviđeno privremeno odlaganje suvog gipsa (sa 10% vlage) u silosu, u kome je, na nivou iznad skladišnog prostora, smeštena oprema za sekundarno odvodnjavanje suspenzije gipsa u vakuum filtrima, do proizvodnje suvog gipsa. Iz silosa je predviđen direktan utovar gipsa u cisterne. Utovarna mesta (postoje dva utovarna mesta) su opremljena sistemima za otprašivanje.

Projektovanim tehničkim rešenjem se razvejavanje čestica gipsa svodi na minimum i ograničava na prostor u neposrednoj blizini mesta utovara.

Odlaganje suspenzije gipsa je planirano u mešavini sa pepelom i šljakom na novoj deponiji (proširenje postojeće deponije). Transport i deponovanje suspenzije gipsa su deo posebnog projekta.

Prekogranični transport zagađenja

Osnovna posledica primene odsumporavanja dimnih gasova je smanjenje ukupne emisije SO₂ u atmosferu, što će za posledicu imati i promenu raspodele koncentracija na lokalnom i globalnom nivou.

Uticaji na lokalnom nivou se kontrolišu korektnim projektovanjem vlažnog dimnjaka (kao što je opisano u delu 3.5.4 ove Studije), kojima su određeni početni uslovi disperzije dimne perjanice.

Kada se govori o prekograničnom transportu zagađenja, obično se misli na uticaje koji se mogu registrovati na većim udaljenostima od izvora (u okviru regiona i kontinenta). U tom smislu, projekat izgradnje postrojenja za ODG na blokovima TENT A3-A6 doprineće značajnom smanjenju prekograničnog transporta zagađenja usled:

- Smanjenja apsolutne vrednosti emisije (ukupnog masenog protoka) sumpor-dioksida za preko 93% (u proseku)
- Smanjenja dometa zagađenja usled izmenjenih parametara dimnog gasa i manje visine novih, vlažnih dimnjaka u odnosu na postojeće stanje. Usled toga, veći deo ukupne emitovane količine zagađujuće materije ostaje na lokalnom nivou, dok manji deo biva zahvaćen visinskim strujama i obuhvaćen transportom na veće udaljenosti.

Ovakva iskustva su osvedočena višegodišnjim osmatranjima u okviru Evropske mreže mernih stanica za praćenje zagađenja na velikim udaljenostima (EMEP), kao i proračune transporta zagađujućih materija između zemalja¹⁷.

6.3.2 Uticaji na površinske vode

Uticaj na vodne resurse

Uticaji rada postrojenja za ODG na vodne resurse posmatra se kroz potrebe za svežom vodom koja se koristi u procesu ODG. Procenjena količina vode za sva četiri bloka u pogonu je 630-700 m³/h (0,175-0,2 m³/s), a ostvaruje se zahvatanjem vode iz reke Save.

¹⁷ EMEP (Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long range transmission of air pollutants In Europe), Status Report, 1/2015.

Za potrebe hlađenja svih blokova TENT A, iz Save se zahvata oko 50 m³/s, tako da dodatna voda koja je potrebna za proces ODG čini povećanje od samo 0,4% u ukupnom bilansu eksploatacije površinskih voda.

S obzirom da je minimalni mesečni proticaj Save kod Sremske Mitrovice oko 250 m³/s, a srednji godišnji oko 1.500 m³/s, osetljivost vodotoka na korišćenje vode za potrebe procesa ODG je vrlo mala, pa se može zaključiti da je i uticaj razmatranog postrojenja na raspoloživost vodnih resursa mala.

Uticaj na kvalitet površinskih voda

U toku rada postrojenja za ODG nastaju otpadne vode kao što je opisano u delu 3.8 ove Studije. Uticaj postrojenja na kvalitet površinskih voda ogleda se kroz tretman nastalih otpadnih voda i način njihovog ispuštanja u površinske vode.

Tretman svih otpadnih voda koje nastaju u okviru TENT A vrši se u postrojenju koje je izvedeno za celu TENT A, a prema tipu zagađenja. Posle prečišćavanja, otpadne vode se ispuštaju u recipijent ili se koriste za formiranje hidromešavine pepela i šljake koja se transportuje na deponiju.

Konkretno, tehnološke otpadne vode iz postrojenja za ODG će se posle prečišćavanja koristiti za transport pepela i šljake. Kapaciteti zajedničkog postrojenja uzeli su u obzir i količine otpadnih voda koje nastaju u okviru postrojenja za ODG.

Atmosferske otpadne vode će se kanalisati ka lokalnom uređaju za prečišćavanje pre uliva u obodni kanal oko deponije uglja. Sanitarne vode će se kanalisati u postojeću kanizacionu mrežu TENT A.

Za Projekat postrojenja za tretman otpadnih voda urađena je Studija o proceni uticaja na životnu sredinu za koju je dobijeno Rešenje o saglasnosti od nadležnog Ministarstva.

Svi objekti koji su predviđeni predmetnim projektom nalaze se na lokaciji TENT A, za koju postoje mere zaštite od velikih voda. Iste mere važe i za objekte postrojenja za ODG.

6.3.3 Uticaji na zemljište i podzemne vode

Korišćenje zemljišta i podzemnih voda

Projekat izgradnje postrojenja za ODG ne predviđa trajno zauzimanje zemljišta koje je van kruga TENT A, kao ni korišćenje podzemnih voda.

Svi planirani radovi i objekti su u granicama kruga TENT A i obuhvaćeni su Planom generalne regulacije za lokaciju TENT A, koji je prihvaćen od strane Skupštine grada Beograda u junu 2018. godine.

Uticaj na kvalitet zemljišta i podzemnih voda

Deo procesa ODG koji može rezultirati u zagađenju zemljišta je skladištenje krečnjaka i tretman nusproizvoda, suspenzije gipsa i/ili suvog gipsa.

Indirektno, zagađenje zemljišta može biti posledica zagađenja vazduha česticama krečnjaka koje se razvejavaju sa prostora dopreme i skladištenja, u procesu suvog i vlažnog taloženja.

Ugušćena suspenzija gipsa će se tretirati kao nusproizvod u slučaju kada nije obezbeđen plasman gipsa na tržište, pri čemu će se trajno deponovati u mešavini sa pepelom i šljakom.

Kao što je prethodno već rečeno, rešenje deponovanja nus-proizvoda nije obuhvaćeno predmetnim projektom. Posebnim projektom i pripadajućom Studijom o proceni uticaja biće analizirani potencijalni uticaji i prikazane potrebne mere zaštite.

S obzirom na predviđene mere zaštite vazduha, prikazane u delu 8.2.2 ove Studije, eventualno zagađenje zemljišta koje bi bilo posledica taloženja čestica iz vazduha je lokalnog karaktera. Ovde se prvenstveno misli na zagađenje česticama krečnjaka, imajući u vidu da će zagađenje PM iz dimnih gasova biti vrlo nisko.

Predviđeno postrojenje za ODG u normalnom radu nema uticaja na podzemne vode.

6.3.4 Uticaj na nivo buke, vibracija, toplote i zračenja

Izgradnjom postrojenja za ODG na lokaciji TENT A uvešće se novi izvori buke. Delovi postrojenja koji su najveći izvori buke su buster ventilatori, dimnjaci, recirkulacione pumpe, istovar krečnjaka. Od navedene opreme na otvorenom su dimnjaci, dok se ostala oprema nalazi u zatvorenom prostoru: buster ventilatori su oklopljeni, pumpe se nalaze u zgradama pumpnih stanica (posebni objekti za svaki apsorber), istovar krečnjaka se vrši u zatvorenoj istovarnoj stanici.

Za ugrađenu opremu se mora poštovati projektni uslov o nivou buke u radnom prostoru, koji ne sme biti viši od 85 dBA.

Sa aspekta uticaja na okolinu od značaja je nivo buke na granici kruga TENT A.

Receptori buke najbliži postrojenju za ODG su na udaljenosti od oko 500 m od TENT A, u delu gde će biti izgrađeno postrojenje za krečnjak i gips. S obzirom da su ovi receptori deo naselja Urovci, potrebno je da se posle izvršenog zoniranja prostora u okolini TENT A proveriti nivo buke kod ovih receptora. Prema važećim propisima, dozvoljeni nivo buke za naseljena mesta je 55-65 dB(A) za dan, odnosno 45-55 dB(A) za noć, u zavisnosti od tipa i položaja naselja.

Posle izgradnje postrojenja za ODG potrebno je izvršiti merenja nivoa buke na granici kruga TE u delu gde je locirano postrojenje za krečnjak i gips za vreme istovara krečnjaka iz voza i kamiona.

6.3.5 Uticaj na zdravlje ljudi

Osnove i kriterijumi za ocenu uticaja na zdravlje ljudi

Na osnovu prethodnih analiza zaključuje se da je dominantan uticaj rada budućeg postrojenja za ODG na zdravlje ljudi putem dimnih gasova koji se emituju iz dimnjaka. Materije koje se nalaze u sastavu dimnih gasova, a imaju štetan uticaj na zdravlje ljudi su sumporni i azotni oksidi, čestice letećeg pepela i oksidi ugljenika.

Sumpor-dioksid je gas koji spada u grupu iritanasa, koje, u normalnim okolnostima, uspešno otklanja sluzokoža nosa. Ali, već pri umerenoj fizičkoj aktivnosti, kao što je brza šetnja, koja provocira disanje na usta, može doći do zdravstvenih tegoba kod većine ljudi.

U tim situacijama će se i kod obolelih od astme, pri aktivnostima u spoljašnjoj sredini, javiti zdravstvene tegobe. Glavni problem, čak i pri vrlo kratkom izlaganju (u pitanju su minuti), je suženje disajnih puteva (bronhokonstrikcija), koje može biti praćeno vizingom, stezanjem u grudima i skraćanjem daha, što može biti razlog za upotrebom bronhodilatatora i drugih medikamenata. Simptomi se pogoršavaju sa porastom nivoa sumpor-dioksida ili sa

pojačanim disanjem. Po prestanku ekspozicije sumpor-dioksidu, funkcija pluća se obično vraća na uobičajen nivo u roku od jednog sata, čak i bez upotrebe medikamenata. Pri vrlo visokim nivoima, sumpor-dioksid može da prouzrokuje vizing, stezanje u grudima i osećaj nedostatka vazduha, čak i kod odraslih ljudi koji nemaju astmu. Dugoročna izloženost sumpor-dioksidu može da prouzrokuje respiratorne simptome i oboljenja, kao i da pogorša astmu. Ljudi oboleli od astme kao i hroničnih respiratornih ili kardiovaskularnih oboljenja su najosetljiviji na sumpor-dioksid. U Tabeli 6.3-5 prikazan je interval dnevnih koncentracija sumpor-dioksida sa pripadajućim intervalima dnevnog indeksa kvaliteta i preporukama za ponašanje stanovništva.

Tabela 6.3-5: Preporuke u ponašanju pri određenim vrednostima DAQI* za SO₂ (pripadajući interval dnevnih koncentracija je naznačen uz svaku klasu kvaliteta vazduha)

Učestalost klasa DAQI (interval dnevnih konc.) µg/m ³	Preporuke za ponašanje u cilju zaštite zdravlja od sumpor-dioksida
Odličan (0-29)	Nema posebnih preporuka
Dobar (30-62)	Nema posebnih preporuka
Prihvatljiv (63-125)	Astmatičari bi trebalo da smanje fizički napor u spoljašnjoj sredini.
Zagađen (126-250)	Deca, astmatičari i ljudi oboleli od bolesti srca ili pluća treba da smanje fizički napor u spoljašnjoj sredini.
Jako zagađen (>250)	Deca, astmatičari i ljudi oboleli od bolesti srca i pluća treba da izbegavaju fizički napor u spoljašnjoj sredini. Ostali bi trebalo da smanje fizički napor u spoljašnjoj sredini.

* DAQI: Daily Air Quality Index

Oksidi azota (NO_x) su zbir zapreminskih koncentracija azot-monoksida i azot-dioksida (ppb_v), izražen u jedinicama masene koncentracije NO₂ u (µg/m³). Tako NO₂ predstavlja indikator grupe azotnih oksida NO_x.

Kratkotrajna izloženost azot-dioksidu, od 30 minuta do 24 časa, uslovljava štetne efekte na respiratorne puteve, u smislu inflamacije respiratornih puteva kod zdravih pojedinaca i pogoršanje respiratornih simptoma kod ljudi obolelih od astme. Istraživanja su, takođe, pokazala povezanost između kratkotrajne ekspozicije azot-dioksidu i povećanog broja poziva hitnoj pomoći i prijema u bolnicu zbog respiratornih smetnji.

Osobe koje žive ili rade u blizini velikih saobraćajnica ili industrijskih postrojenja su izložene većim koncentracijama NO₂ u odnosu na osobe koje su na određenoj udaljenosti od izvora zagađenja. Ova izloženost je naročito značajna za osetljive grupe, kao što su ljudi oboleli od astme, deca i starije osobe.

Preporuke za ponašanje pri određenim vrednostima DAQI za NO₂ (pripadajući interval dnevnih koncentracija je naznačen uz svaku klasu kvaliteta vazduha) prikazane su u Tabeli 6.3-6.

Tabela 6.3-6: Preporuke u ponašanju pri određenim vrednostima DAQI* za okside azota

Učestalost klasa DAQI (interval dnevnih konc.) $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Preporuke u ponašanju za zaštitu zdravlja od NO_2
Odličan (0-19)	Nema posebnih preporuka, jer se ne očekuju posledice po zdravlje
Dobar (20-42)	Izrazito osetljivi ljudi bi trebalo da smanje prolongirani fizički napor u spoljnoj sredini
Prihvatljiv (43-85)	Sledeće grupe bi trebalo da smanje produženi fizički napor u spoljnoj sredini: • Oboleli od plućnih bolesti, kao što je astma • Deca i starije osobe
Zagađen (86-170)	Sledeće grupe ljudi bi trebalo da izbegavaju prolongirani fizički napor u spoljašnjoj sredini: • Oboleli od plućnih bolesti, kao što je astma • Deca i starije osobe Ostali bi trebalo da ograniče produženi napor na otvorenom prostoru
Jako zagađen (>170)	Sledeće grupe treba da izbegavaju svaki fizički napor u spoljašnjoj sredini: • Oboleli od plućnih bolesti, kao što je astma • Deca i starije osobe Ostali bi trebalo da ograniče fizički napor na otvorenom prostoru

* DAQI: Daily Air Quality Index

Suspendovane čestice: Ponašanje čestica pepela zavisi od njihove veličine: (i) prašina sa granulacijom preko $10\ \mu\text{m}$ se u mirnom vazduhu spontano taloži pod uticajem gravitacije; u slučaju udisanja uglavnom se zaustavljaju u sluzokoži nosa ili faringosa i izazivaju nadražaj koji nema značajnije štetno dejstvo, izuzimajući rizične delove populacije (ii) čestice čija je veličina u opsegu 1 do $10\ \mu\text{m}$ talože se prema Stoksovom zakonu i duže se zadržavaju u vazduhu; u slučaju udisanja zadržavaju se u bronhijalnom stablu, (iii) čestice sitnije od $1\ \mu\text{m}$ ponašaju se slično gasovima; u slučaju udisanja deponuju se u plućima.

Uredbom o kvalitetu ambijentalnog vazduha se definišu granične vrednosti koncentracija čestica prečnika do $10\ \mu\text{m}$ (PM_{10}), kao i čestica prečnika do $2,5\ \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2,5}$) u vidu srednjih dnevnih i srednjih godišnjih vrednosti, što nameće potrebu da se odredi i učešće ovih čestica u emitovanim praškastim materijama putem dimnih gasova. U tom smislu treba razmotriti mogućnost da se prilikom rekonstrukcije filterarskih uređaja, od isporučilaca opreme dobiju podaci o granulometrijskom sastavu praškastih materija iza filterarskih uređaja.

Čestice manje od $10\ \mu\text{m}$ u prečniku mogu uzrokovati ili pogoršati veći broj zdravstvenih problema i povezani su sa kratkotrajnom ekspozicijom (obično više od 24 sata, ali moguće i u toku jednog sata), kao i sa dugotrajnom ekspozicijom (više godina).

Osetljive grupe u odnosu na čestično zagađenje obuhvataju ljude sa oboljenjima srca ili pluća (uključujući insuficijenciju srca i koronarnu arterijsku bolest, astmu i hroničnu opstruktivnu bolest pluća) i decu. Rizik od nastanka srčanog napada, kao posledica čestičnog zagađenja, može početi čak i sredinom četrdesetih kod muškaraca i sredinom pedesetih kod žena. Izloženost čestičnom zagađenju može usloviti pojavu bola u grudima, palpitacije, skraćenje daha i umor kod ljudi sa oboljenjima srca. Čestično zagađenje se povezuje i sa aritmijama srca i srčanim napadima. Izloženost visokom nivou čestičnog zagađenja kod ljudi sa postojećim oboljenjem pluća može dodatno otežati disanje. Mogu se pojaviti simptomi poput kašlja i skraćjenja daha. Zdravi ljudi takođe mogu imati navedene tegobe, mada ne u istoj meri kao već oboleli. Čestično zagađenje, takođe, može da poveća

podložnost respiratornim infekcijama i da pogorša postojeće respiratorno oboljenje, kao što su astma i hronični bronhitis, uzrokujući veći broj poseta lekaru i veću upotrebu medikamenata.

Preporuke za ponašanje pri određenim vrednostima DAQI za PM₁₀ prikazani su u Tabeli 6.3-7.

Tabela 6.3.-7: Preporuke u ponašanju pri određenim vrednostima DAQI* za PM₁₀ i čađ

Učestalost klasa DAQI (interval dnevnih konc.) µg/m ³	Preporuke u ponašanju za zaštitu zdravlja od PM ₁₀ i čađi
Odličan (0-12)	Nema posebnih preporuka
Dobar (13-25)	Izrazito osetljivi ljudi bi trebalo da smanje prolongirani ili pojačan fizički napor u spoljašnjoj sredini
Prihvatljiv (26-50)	Sledeće grupe ljudi bi trebalo da redukuju produženi ili pojačani fizički napor u spoljašnjoj sredini: • Oboleli od plućnih bolesti, kao što je astma • Deca i stari • Ljudi aktivni na otvorenom prostoru.
Zagađen (51-100)	Sledeće grupe ljudi bi trebalo da izbegavaju sve fizičke aktivnosti u spoljašnjoj sredini: • Oboleli od plućnih bolesti, kao što je astma • Deca i stari • Ljudi aktivni na otvorenom Ostali bi trebalo da izbegavaju produžene ili pojačane fizičke aktivnosti na otvorenom prostoru
Jako zagađen (>100)	Sledeće grupe ljudi bi trebalo da izbegavaju boravak u spoljašnjoj sredini i da smanje stepen svojih aktivnosti: • Oboleli od plućnih bolesti, kao što je astma • Deca i stari • Ljudi aktivni na otvorenom Ostali bi trebalo da izbegavaju sve fizičke aktivnosti na otvorenom prostoru

* DAQI: Daily Air Quality Index

Oksidi ugljenika: Pri sagorevanju uglja nastaju velike količine ugljen-dioksida kao produkta sagorevanja, pri čemu je realna pretpostavka da će količine ugljen-monoksida biti zanemarljive (uz adekvatno vođenje i praćenje parametara sagorevanja u kotlu).

Mada se ne nalazi na listi materija čije su emisije i koncentracije u vazduhu ograničene regulativom, prisustvo ugljen-dioksida u atmosferi ima uticaj na proces globalnog zagrevanja i na taj način, posredno, može imati negativne efekte u okviru uticaja koje ovaj proces donosi.

Nove preporuke Svetske zdravstvene organizacije

Analize sprovedene u prethodnom dugogodišnjem periodu od strane Svetske zdravstvene organizacije (SZO) pokazale su da je zagađenje ambijentalnog vazduha (outdoor air) jedan od glavnih uzročnika velikog broja oboljenja ljudi i smrtnih ishoda. Procenjeno je da se u 2016. godini, usled prekomernog zagađenja vazduha u svetu dogodilo oko 4,2 miliona prevremenih smrtnih slučajeva. Kao osnovni uzročnik zagađenja vazduha navode se praškaste materije prečnika <2,5 µm (PM_{2,5}). Najveći broj navedenih smrtnih ishoda vezan je za nerazvijene i srednje razvijene zemlje (oko 91%).

Ako se analizira vrsta uzroka smrti zaključuje se da su to najčešće bolesti vezane za kardiovaskularni sistem (slabosti srca i srčani udari) kao i za disajne organe (opstrukcija pluća, akutne infekcije disajnih organa i maligna oboljenja pluća).

Piramida uticaja zagađenja vazduha na zdravlje ljudi prikazana je na Slici 6.3-26. Najčešće i najblaže promene zdravlja, koje se očekuju kao najmasovnije, su prikazane u osnovi piramide, dok se povećanje ozbiljnosti bolesti, ali i smanjenje učestanosti javljaju prema vrhu piramide.



Slika 6.3-26: Piramida uticaja zagađenja vazduha na zdravlje ljudi

Pored navedenih oboljenja, najnovija istraživanja su ukazala i na moguću povezanost zagađenja vazduha sa pojavom povećanja rizika od neuroloških oboljenja, odnosno uticaja zagađenja na funkcije mozga (The Lancet Commission on Pollution and Health, 2017.)

Sve navedeno je uslovalo da SZO preispita svoje dotadašnje preporuke koje su se odnosile na granične vrednosti pojedinih zagađujućih materija u vazduhu, koje treba da garantuju zaštitu zdravlja ljudi. Preporuke SZO odnose se na sve zemlje i zasnovane su na rezultatima istraživanja uticaja praškastih materija (PM), ozona, azotnih oksida i sumpor-dioksida.

Praškaste materije (PM)

Praškaste materije su najčešći indikator zagađenja vazduha. Sastav PM je različit u zavisnosti od izvora zagađenja, pri čemu se kao glavni sastojci navode sulfati, nitrati, amonijak, hloridi, ugljenik, mineralna prašina. Hronično izlaganje zagađenom vazduhu povećava rizik od oboljevanja kardiovaskularnih i disajnih organa, kao i razvoja malignih bolesti pluća. Ustanovljena je kvantitativna zavisnost između ekspozicije organizma visokim koncentracijama sitnih čestica (PM_{10} i $PM_{2,5}$) i povećanja broja obolelih i umrlih, u određenom vremenskom periodu posmatranja (dužem ili kraćem).

Zagađenje vazduha praškastim materijama se izražava kroz srednje dnevne i godišnje koncentracije PM_{10} , ređe i $PM_{2,5}$ (za šta su neophodni osetljiviji instrumenti). Uobičajena srednja godišnja koncentracija $PM_{2,5}$ u urbanim sredinama razvijenih zemalja je oko $35 \mu g/m^3$.

SZO je definisala preporučene vrednosti koncentracija PM u vazduhu (Tabela 6.3-8), pri čemu se navodi da i postepeno postizanje datih vrednosti dovodi do poboljšanja zdravlja ljudi, odnosno očekuje se postepeno smanjenje pojave određenih bolesti (gore navedenih).

Azot-dioksid

Osnovni izvori azot-dioksida su antropogene aktivnosti, u prvom redu procesi sagorevanja. Ovo jedinjenje je glavni sastojak aerosola, sa česticama, manjim od 2,5 µm, i kao što je rečeno, doprinosi nastanku ozona.

Studijske analize su pokazale da dugotrajna izlaganja azotnim oksidima uzrokuje pojavu bronhitisa i astme kod dece, kao i smanjenoj funkciji pluća.

SZO je definisala preporučene vrednosti koncentracija NO₂ u vazduhu (Tabela 6.3-8) kao srednje godišnje i satne vrednosti.

Sumpor-dioksid

Sumpor-dioksid nastaje kao proizvod sagorevanja goriva koje sadrži sumpor. Povećan sadržaj sumpora u vazduhu uslovljava bolesti respiratornih organa (zapaljenja respiratornog trakta, kašalj, bronhitis, sklonost ka raznim infekcijama disajnih puteva) i otežava rad pluća. Povećava verovatnoću pojave kardioloških oboljenja.

U kontaktu sa vodom, SO₂ stvara sumpornu kiselinu, koja u vidu kiselih kiša oštećuje vegetaciju.

SZO je definisala preporučene vrednosti koncentracija SO₂ u vazduhu (Tabela 6.3-8) kao srednje dnevne i 10-minutne vrednosti.

Ozon

Ozon u prizemnim slojevima atmosfere je jedan od glavnih sastojaka fotohemijskog smoga. Formira se u reakciji Sunčeve svetlosti i zagađujućih materija (kao što su azotni oksidi ili isparljivi ugljovodonici, VOCs).

Povišene koncentracije ozona u vazduhu doprinose pojavi otežanog disanja, astme i drugih bolesti smanjene funkcije pluća.

SZO je definisala preporučenu vrednosti koncentracija ozona u vazduhu (Tabela 6.3-8), pri čemu je prethodna vrednost bila 120 µg/m³.

Tabela 6.3-8: Preporuke SZO u odnosu na kvalitet vazduha i zdravlje ljudi

Zagađujuća materija	Preporučena vrednost
Praškaste materije prečnika do 2,5 µm (PM _{2,5})	10 µg/m ³ (srednje godišnje) 25 µg/m ³ (srednje 24-satne)
Praškaste materije prečnika do 10 µm (PM ₁₀)	20 µg/m ³ (srednje godišnje) 50 µg/m ³ (srednje 24-satne)
Ozon (O ₃)	100 µg/m ³ (srednje 8-satne)
Azot-dioksid (NO ₂)	40 µg/m ³ (srednje godišnje) 200 µg/m ³ (srednje 1-satne)
Sumpor-dioksid (SO ₂)	20 µg/m ³ (srednje 24-satne) 500 µg/m ³ (srednje 10 minutne)
Ugljen-monoksid (CO)	60 µg/m ³ (srednje 60 minutne) 30 µg/m ³ (srednje 1-satne) 10 µg/m ³ (srednje 8-satne)

Sumarna procena uticaja na zdravlje ljudi

Rad postrojenja za ODG odvijace se u potpunoj saglasnosti sa važećim ograničenjima koja se odnose na emisije zagađujućih materija u životnu sredinu, pri čemu je osnovna uloga ovog postrojenja da smanji postojeće emisije zagađujućih materija iz dimnih gasova u vazduh.

Procena uticaja rada blokova A3-A6 na kvalitet vazduha u okolini TENT A prikazana je u delu 6.3.1 ove Studije, na osnovu čega se vidi značajno poboljšanje u odnosu na postojeće stanje rada blokova (bez ODG). Izgradnjom postrojenja za ODG udeo rada blokova TENT A3-A6 na zagađenje u okolnim naseljenim mestima će biti znatno ispod dozvoljenih vrednosti, kako na nivou satnih tako i na nivou dnevnih vrednosti. Tako se prognozira da će maksimalne satne koncentracije sumpornih i azotnih oksida biti u intervalu 70-80 µg/m³, dok će maksimalne dnevne biti u intervalu 20-30 µg/m³.

Procenom sumarnog uticaja rada svih blokova na lokacijama TENT A i TENT B procenjuje se da će koncentracije SO₂, NO_x i PM₁₀ biti usaglašene sa preporučenim vrednostima SZO.

U skladu sa prikazanim rezultatima proračuna i navedenim prognoziranim nivoima zagađenja vazduha posle realizacije projekta, očekuju se pozitivne promene u pogledu stanja zdravlja stanovništva u naseljima u okolini TENT A i TENT B. One će biti uslovljene smanjenjem emisije sumpor-dioksida i praškastih materija koje se emituju iz blokova A3-A6, koji pored pojedinačnog imaju i sinergetski štetan uticaj na zdravlje. Shodno tome, u narednom periodu se može očekivati postepeno smanjenje broja obolelih od bolesti respiratornog i kardiovaskularnog sistema, a posebno kod osetljivih grupa stanovništva (Poglavlje 5.8 ove Studije).

6.3.6 Uticaj na ekosistem

Sa aspekta predmetnog projekta, od interesa je uticaj aerozagađenja na ekosistem, odnosno živi svet na području od interesa.

Što se tiče dimnih gasova koji su najvažniji zagađivači vazduha koji se razmatraju u projektu, uticaj na živi svet se prevashodno odnosi na uticaj kiselih oksida na vegetaciju, kako i vidu kiselih kiša tako i putem suve depozicije. Efekti povećanog nivoa zagađenja postaju primetni tokom vremena i nepovratni su. Ozbiljnost efekata zavisi od osetljivosti vrste biljaka koje su izložene zagađenju.

Najvidljiviji i najveći uticaj zagađenja na vegetaciju je oštećenje listova, koje polako dovodi do odumiranja cele biljke, s obzirom da su odgovorni za disanje i razmenu materija.

Sumpor-dioksid menja boju lista, koji postaje beo, braon ili žut. Pored toga, ukoliko se stvori sumporna kiselina, stvaraju se rupe na listovima, koje onemogućavaju održavanje njegove funkcije. Neki primeri efekata zagađenja prikazani su na slici 6.3-27.



Oštećenje lista maline



Oštećenje lista i ploda jabuke



Oštećenje lista četinara



Oštećenje lista vinove loze

Slika 6.3-27: Oštećenje listova nekih biljaka usled prekomernog zagađenja vazduha

Osnovni uticaj azotnih oksida je usporavanje rasta biljaka.

Indirektno, zakiseljavanje zemljišta dovodi do toga da se hranljive materije brže rastvaraju i odvođe iz zemljišta pre nego što ih biljka može iskoristiti.

U skladu sa navedenim štetnim uticajima, zakonskom regulativom kao i preporukama SZO definisani su kritični nivoi zagađenja koji se odnose na zaštitu vegetacije, Tabela 6.3-9.

Tabela 6.3-9: Kritični nivoi zagađenja za zaštitu vegetacije

Zagađujuća materija	Kritična vrednost
Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha	
Sumpor-dioksid (kalendarska godina i zima)	20 µg/m ³
Oksidi azota (kalendarska godina)	30 µg/m ³
Preporuka SZO	
Sumpor-dioksid (kalendarska godina)	
– za poljoprivredne kulture	30 µg/m ³
– za šume i prirodnu vegetaciju	20 µg/m ³
– za lišajeve	30 µg/m ³
Azotni oksidi (kalendarska godina)	30 µg/m ³
Azotni oksidi (srednje dnevne)	75 µg/m ³

Na žalost, na području od interesa nema sistematskih praćenja promena na vegetaciji usled postojećeg zagađenja vazduha.

Na području pod uticajem blokova TENT A preovlađuje poljoprivredno zemljište, a zatim šume i voćnjaci.

Na osnovu prikazanih prognoza nivoa zagađenja vazduha kritičnim štetnim materijama posle uvođenja odsumporavanja dimnih gasova, zaključuje se da će svi nivoi zagađenja koji su posledica rada razmatranih blokova, kumulativno sa ostalim blokovima TENT A i TENT B, biti u saglasnosti sa vrednostima prikazanim u Tabeli 6.3-9, odnosno znatno ispod kritičnih nivoa za zaštitu vegetacije.

Maksimalne sumarne srednje godišnje vrednosti koncentracija sumpor-dioksida i azotnih oksida su do 5 µg/m³, dok su maksimalne srednje dnevne vrednosti za azotne okside do 40 µg/m³.

6.3.7 Uticaj na klimatske faktore

Izgradnja postrojenja za ODG imaće pozitivan uticaj na klimu usled:

- Smanjenja emisija kiselih gasova i praškastih materija u atmosferu
- Smanjenja prekograničnih transporta zagađenja.

Treba napomenuti da rad postrojenja za ODG zahteva potrošnju električne energije od oko 31 MWh/h (za sva četiri bloka i projektne parametre dimnog gasa). Ova potrošnja smanjuje ukupnu energiju koju TENT A predaje mreži i, u zavisnosti od opterećenja EES, mora se nadoknaditi iz drugih izvora. U zavisnosti od načina nadoknade ove električne energije, moguće su dodatne emisije CO₂ ukoliko se ona obezbeđuje sagorevanjem fosilnih goriva.

U procesu odsumporavanja kao produkt reakcija nastaje CO₂. U odnosu na CO₂ koji je prisutan u dimnom gasu, nastale količine predstavljaju zanemarljivo povećanje.

6.3.8 Uticaj na izgled predela

Područje u okolini TENT A pripada ruralnom tipu predela sa malim naseljima, mada se u neposrednoj blizini TE nalazi naselje Obrenovac, Slika 6.3-28. Na udaljenosti od 1-3 km nalaze se manja naselja, Urovci i Krtinska.



Slika 6.3-28: Panorama Obrenovca

Pejzažnim karakteristikama okoline TENT A dominiraju elementi vegetacije poljoprivrednih površina, sa objektima rudarske i industrijske aktivnosti, Slika 6.3-29.



Slika 6.3-29: Predeo u okolini lokacije TE Nikola Tesla A

Kompleks TENT A vidljiv je na udaljenosti od nekoliko kilometara sa severne i zapadne strane. S obzirom na dominantnost objekta, izgled predela je niskog kvaliteta i niske osetljivosti. Projektovano postrojenje za ODG će predstavljati samo dodatni element već postojeće industrijske celine i po svom izgledu će se uklopiti u ambijent postojeće tehnološke opreme na lokaciji.

Uticaj predloženog projekta na postojeći kvalitet predela biće od malog značaja. Vidljivost (zona vizuelnog uticaja) objekata predloženih u okviru postrojenja za ODG je gotovo ista kao i vidljivost postojećih objekata termoelektrane i stoga neće uticati na ukupan izgled terena.

Jedini značajan vizuelni dodatak postojećem objektu biće tornjevi absorbera sa pripadajućim dimnjacima.

Privremeni uticaj na izgled predela javiće se tokom izvođena radova, usled prisustva kranskih dizalica i druge građevinske mehanizacije.

6.3.9 Sumarni pregled i ocena uticaja na životnu sredinu u toku rada elektrane

Primenom prikazane metodologije za vrednovanje uticaja (Poglavlje 6.1 ove Studije), sumarna evaluacija uticaja na životnu sredinu u toku rada postrojenja za ODG blokova A3-A6 TENT A prikazana je u Tabeli 6.3-10.

Značajno je napomenuti da će izgradnja postrojenja za ODG doprineti smanjenju ukupnog zagađenja životne sredine, tako da su efekti projekta u pogledu uticaja na zdravlje ljudi, ekosistem i kulturna dobra pozitivni. Takođe, smanjuje se i intenzitet prekograničnog transporta zagađenja koje se transportuje dimnim gasovima (sumpor-dioksid, azotni oksidi i praškaste materije).

Tabela 6.3-10: Sumarno vrednovanje uticaja na životnu sredinu u toku redovnog rada postrojenja za ODG blokova A3-A6

Opis uticaja	Vrednovanje uticaja						Potrebne mere
	Domet	Intenzitet	Trajanje	Posledice	Verovatnoća	Ukupan značaj	
Kvalitet vazduha	3	1	3	7 (srednje)	4	Srednji	Da: redovna kontrola efikasnosti rada postrojenja, održavanje opreme, poštovanje procedura tehnološkog procesa
Kvalitet površinskih voda	2	1	3	6 (srednje)	4	Srednji	Da: redovna kontrola i održavanje opreme, poštovanje procedura tehnološkog procesa; monitoring emisije i kvaliteta površinskih voda uzvodno i nizvodno od mesta ispusta u recipijent
Kvalitet zemljišta	1	1	3	5 (niske)	3	Nizak	Da, poštovanje procedura za tretman otpada i održavanje uređaja za otpašivanje
Buka i vibracije	1	1	3	5 (niske)	3	Nizak	Da, redovna kontrola i održavanje opreme
Uticaj na ekosistem	2 (pozitivno)	1	3	6 (srednje)	3	Srednji (pozitivan)	Da: redovna kontrola i održavanje opreme, poštovanje procedura tehnološkog procesa; monitoring emisije
Uticaj na zdravlje stanovništva	2 (pozitivno)	1	3	6 (srednje)	4	Srednji (pozitivan)	Osnovna namena izgradnje postrojenja je smanjenje postojećeg uticaja gasovitih polutanata iz TENT A na zdravlje ljudi
Prekogranično zagađenje	3	1	3	7 (srednje)	4	Srednji (pozitivan)	Namena izgradnje postrojenja je smanjenje postojećeg prekograničnog zagađenja putem disperzije dimnih gasova iz dimnjaka blokova A3-A6
Uticaj na zaštićena prirodna i kulturna dobra	2	1	3	6 (srednje)	3	Srednji (pozitivan)	Da, redovna kontrola i održavanje opreme
Ostali uticaji: zauzimanje prostora, uticaj na mikroklimatske faktore, vizuelno zagađenje	1	1	3	5 (niske)	2	Vrlo nizak	Postrojenje se nalazi u krugu TE i ne menja postojeći izgled prostora Uticaj na klimatske faktore usled emisije vlažnog dimnog gasa i CO ₂ je vrlo nizak

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

7.1. Predmet i obim analiza udesnih situacija na TENT A

Analiza udesnih situacija sa aspekta uticaja na životnu sredinu predstavlja sastavni deo obaveznog sadržaja Studije o proceni uticaja, kao što je i definisano Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu, član 17. (Sl. glasnik RS, br. 135/04 i 36/09) i Pravilnikom o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu, član 7. (Sl. glasnik RS, br. 69/05).

Pored toga, u slučaju da su kao sirovine ili produkti rada nekog postrojenja prisutne opasne materije definisane posebnom regulativom koja se odnosi na hemijske udesne, neophodno je da se za to postrojenje obezbedi propisana dokumentacija kojom bi se regulisalo ponašanje u slučaju hemijskog udesa.

Osnovni pojmovi koji se odnose na udesne, prema članu 3. Zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04) i članu 1. Zakona o izmenama i dopunama zakona o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 36/09) definisani su kao što sledi:

- *Udes* je iznenadni i nekontrolisani događaj koji nastaje oslobađanjem, izlivanjem ili rasipanjem opasnih materija, obavljanjem aktivnosti pri proizvodnji, upotrebi, preradi, skladištenju, odlaganju ili dugotrajnom neadekvatnom čuvanju.
- *Rizik* je određeni nivo verovatnoće da neka aktivnost, direktno ili indirektno, izazove opasnost po životnu sredinu, život i zdravlje ljudi.
- *Opasne materije* su hemikalije i druge materije koje imaju štetne i opasne karakteristike,
- *Seveso postrojenje*, odnosno postrojenje u kom se obavljaju aktivnosti u kojima je prisutna ili može biti prisutna opasna materija u jednakim ili većim količinama od propisanih jeste tehnička jedinica unutar kompleksa gde se opasne materije proizvode, koriste, skladište ili se njima rukuje.
- *Kompleks* podrazumeva prostornu celinu pod kontrolom operatera, gde su opasne materije prisutne u jednom ili više postrojenja, uključujući pojedinačnu ili zajedničku infrastrukturu, odnosno pojedinačne ili zajedničke aktivnosti.

TENT A, operatera JP EPS Beograd, kao SEVESO kompleks višeg reda, je dana 04.12.2015. godine ishodio Rešenje o saglasnosti na Izveštaj o bezbednosti i Plan zaštite od udesa br. 532-02-00057/7/2012-02.

U opasne materije koje se koriste u tehnološkim procesima i skladište, u određenim količinama, u TENT A, spadaju: hidrazin, vodonik, propan/butan, dizel, ulje za loženje (srednje), mazut, acetilen, kiseonik, petrolej, famin, amonijum-hidroksid, etil-alkohol, trihloretilen, aceton, regulacioni fluid.

U dosadašnjem periodu TENT A je primenjivao Plan reagovanja u slučaju vanrednih situacija, koji je dorađen i dopunjen u novembru 2017. godine. Plan reagovanja nije predvideo udesne sa zapaljivim i eksplozivnim materijama, što je posebno definisano Planom zaštite od požara.

TENT A je usvojio i primenu procedure QP.0.16.12 - Planiranje zaštite od udesa, kojom se definiše:

- status postrojenja sa stanovišta upravljanja rizikom od hemijskog udesa,
- polazne osnove za izradu Plana zaštite od udesa,
- postupak izrade, provere i revizije Plana zaštite od udesa,
- organizovanje obuka zaposlenih za postupanje prema Planu zaštite od udesa.

Plan zaštite od udesa (novi Plan zaštite od udesa, izrađen prema Seveso zahtevima) podrazumeva usvajanje i primenu postupaka za identifikaciju mogućih hemijskih udesa, na osnovu kojeg se postupa u slučaju udesa, kao i organizovanje obuke odgovarajućih kadrova za postupanje prema planu obuke.

Ako se posmatra kao posebna celina, postrojenje za ODG nije Seveso postrojenje. Sa aspekta elektrane potrebno je da se, u okviru analize posledica razmatranih referentnih udesa, uzme u obzir i postojanje novoizgrađenih objekata postrojenja za ODG u cilju definisanja rizika da, u slučaju udesa, isti budu ugroženi.

U skladu sa predmetom Studije, u ovom poglavlju će se razmatrati posledice nepredviđenih događaja koji se mogu desiti na postrojenju za ODG, a koji mogu rezultirati u povećanom negativnom uticaju na životnu sredinu usled prekomerne emisije zagađujućih materija u okolinu. Procena uticaja na životnu sredinu u slučaju ovih događaja izvršena je na osnovu:

1. Identifikacije mesta potencijalnih udesa u okviru posmatranog sistema/postrojenja i opisa udesa
2. Analize posledica izabranih udesa
3. Procene rizika po životnu sredinu od izabranih, a na osnovu prihvaćenih kriterijuma za klasifikaciju i kvantifikaciju rizika.

Analiza udesnih situacija ima za cilj utvrđivanje realnog rizika po okolinu od pojave udesnih situacija, na osnovu čega bi se definisale potrebne mere koje bi moguće posledice i rizik po okolinu u slučaju udesa svele na društveno prihvatljiv nivo.

7.2 Identifikacija opasnosti od udesa

Tokom izgradnje i rada budućeg postrojenja za ODG blokova A3-A6, udesne situacije koje bi mogle da prouzrokuju rizik po životnu sredinu bi se mogle javiti u slučaju:

- Ispada postrojenja za ODG (otkaza neke od kritičnih komponenti sistema)
- Izlivanja opasne materije ili
- Požara.

7.3 Analiza posledica udesa

Ispad postrojenja za ODG

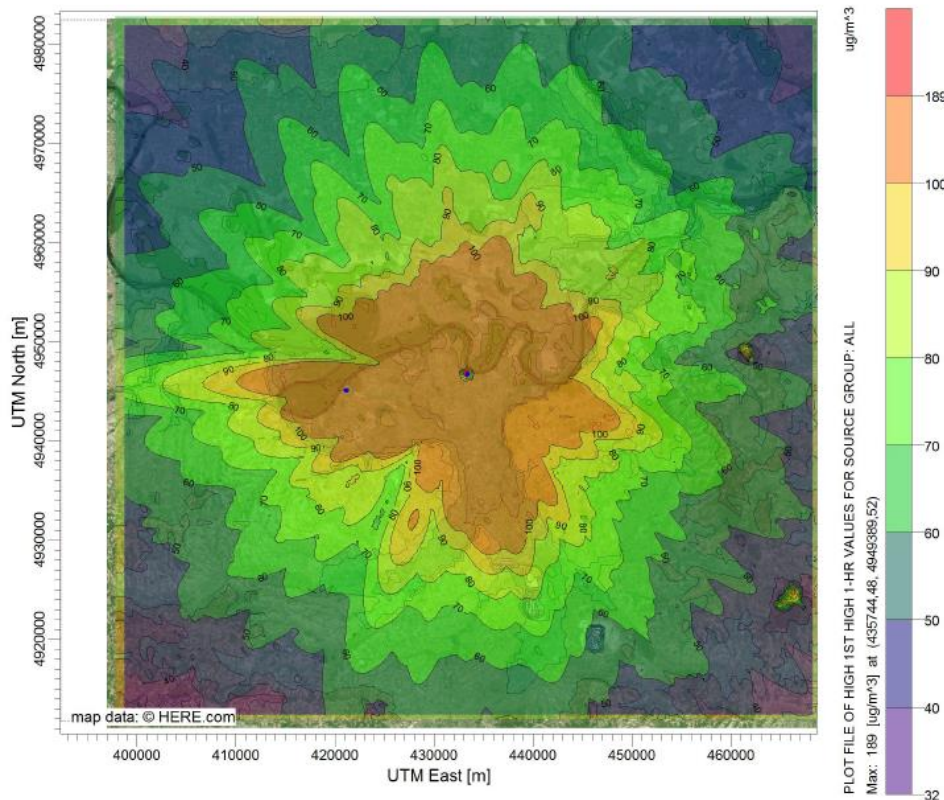
U slučaju otkaza neke od kritičnih komponenti sistema za apsorpciju ili buster ventilatora, kada je onemogućeno tretiranje dimnog gasa u apsorberu, on se mora usmeriti na by-pass, odnosno emitovati putem postojećih dimnjaka/dimnih cevi svakog od blokova. U ovakvom scenariju došlo bi do emisije u atmosferu ukupne količine SO₂ sadržane u dimnim gasovima. Prema očekivanim karakteristikama dimnog gasa, koncentracija SO₂ u neprečišćenom dimnom gasu bi bila u opsegu 2.500-6.000 mg/m³.

Posledice ovakvog događaja analizirane su kroz scenario kada je jedan apsorber u radu, a drugi je van pogona i dimni gasovi se ispuštaju putem postojećeg dimnjaka. Izabran je slučaj da apsorber blokova A3-A4 radi, a da se dimni gasovi blokova A5 i A6 emituju putem dimnih cevi postojećeg dimnjaka.

Mala je verovatnoća da istovremeno dođe do obustave rada oba apsorbera, što bi, u stvari, bilo aktuelno stanje rada blokova koje je opisano u Poglavlju 6.3.1 ove Studije.

Rezultati proračuna prikazani su u vidu raspodela maksimalnih satnih i dnevnih vrednosti koncentracija sumpornih oksida. Odgovarajući parametri emisije preuzeti su iz Tabela 6.3-2 i 6.3-3.

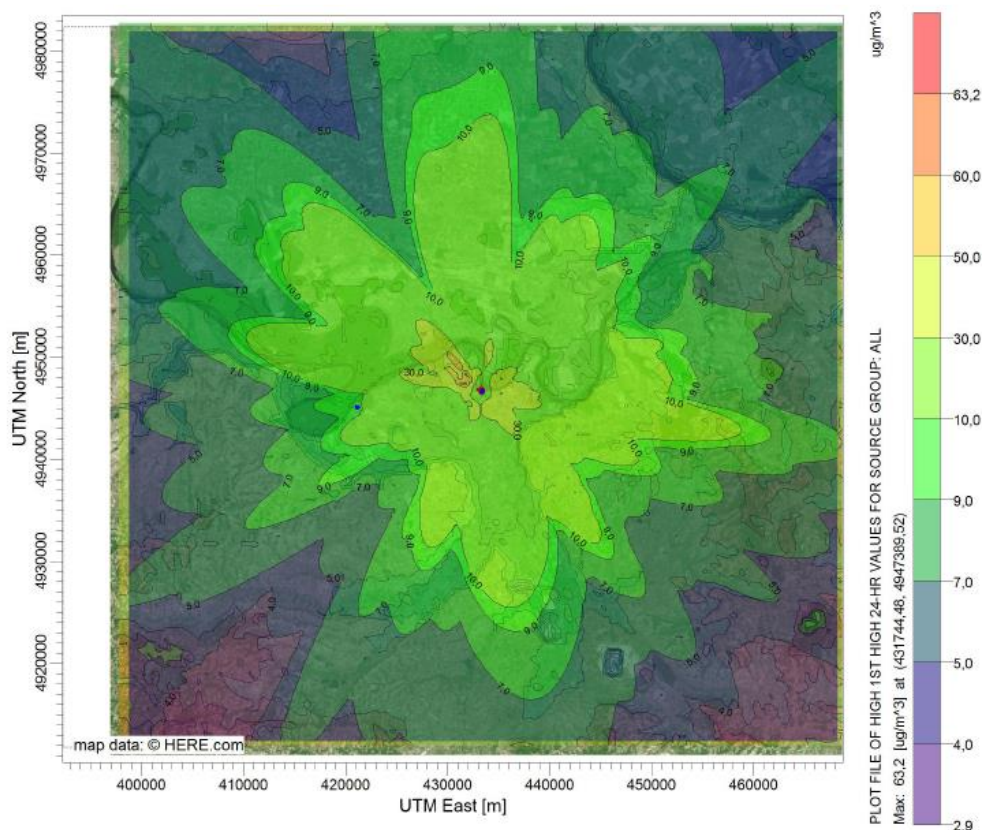
Raspodela maksimalnih satnih vrednosti koncentracija SO_2 prikazana je na Slici 7.3-1. Uočava se da bi u slučaju prestanka rada jednog apsorbера, maksimalne satne koncentracije i dalje bile dosta ispod dozvoljene vrednosti (najviša vrednost je oko $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je GVI $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Područje sa koncentracijama preko $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zahvata naseljena mesta u okolini TENT A i TENT B i prostire se do udaljenosti od preko 10 km od TENT A u svim pravcima.



Slika 7.3-1: Raspodela maksimalnih satnih koncentracija SO_2 u okolini blokova A3-A6 u slučaju ispada jednog apsorbера, $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Raspodela maksimalnih dnevnih vrednosti koncentracija SO_2 prikazana je na Slici 7.3-2. Uočava se da bi u slučaju prestanka rada jednog apsorbера maksimalne dnevne koncentracije i dalje bile dosta ispod dozvoljene vrednosti (najviše vrednosti su u intervalu $50\text{--}60 \mu\text{g}/\text{m}^3$, dok je GVI $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Područje sa koncentracijama preko $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ zahvata predeo severozapadno od TENT A, što znači da bi se najviše dnevne vrednosti javile u slučaju pojačanog vetra iz pravca jugoistoka (košava). Naseljena mesta u okolini TENT A i TENT B bi bila zahvaćena koncentracijama u intervalu $30\text{--}50 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

U sklopu analize ispada postrojenja za ODG treba istaći da je regulativom vreme rada blokova bez uređaja za smanjenje emisije ograničeno na 120 sati godišnje. U slučaju kvara koji se ne može otkloniti u ovom roku, blok se isključuje sa mreže ili se od nadležnog Ministarstva traži posebna dozvola za njegov rad u ovakvim uslovima.



Slika 7.3-2: Raspodela maksimalnih dnevnih koncentracija SO₂ u okolini blokova A3-A6 u slučaju ispada jednog apsorbera, µg/m³

Izlivanje opasnih materija

Kao što je opisano u Poglavljima 3.7.1 i 3.8 ove Studije, predviđena tehnologija ODG ne zahteva upotrebu opasnih materija, niti se kao produkt procesa generiše opasan otpad, čije bi nekontrolisano ispuštanje imalo štetne posledice po životnu sredinu.

S obzirom da će za potrebe rada postrojenje za ODG biti instalirani novi energetske VN uljni transformatori, postoji mogućnost da se, usled kvara na njima, dogodi akcidentno izlivanje trafo ulja. U cilju sprečavanja curenja ulja u zemljište i podzemne vode, ispod trafoa je predviđena izgradnja zaštitne kade i uljne jame u kojoj bi se sakupilo izliveno ulje. Uljna jama treba da bude nepropusna i dovoljne zapremine da primi celokupnu količinu ulja koje se nalazi u trafou. U slučaju ovog događaja potrebno je da se prosuto ulje ispumpa iz jame, a sama jama očisti.

Tretman dobijenog otpada (zauljene otpadne vode) i izliveno ulje, će se vršiti prema procedurama koje važe za ovakve događaje na lokaciji TENT A.

Požar

Tehnološki proces odsumporavanja ne nosi visoki stepen rizika od požara i eksplozija. Redovni rizici nastanka požara predmet su zasebne planske dokumentacije zaštite od požara, a definisani su u Elaboratu zaštite od požara¹⁸. Hidrotehničke instalacije u okviru postrojenja su projektovane tako da zadovolje potrebne funkcije zaštite od požara za sve

¹⁸ Elaborat zaštite od požara postrojenja za ODG na TE Nikola Tesla A, Delta Proing, 2018.

planirane objekte. Elaboratom zaštite od požara predviđene su sve mere zaštite od požara novoprojektovanog postrojenja.

Pri izradi elaborata zaštite od požara uvažavani su relevantni Republički propisi, Zakon o zaštiti od požara, podzakonska akta predmetnog Zakona i SRPS standardi koji regulišu oblast zaštite od požara.

Analiza opasnosti od požara

Do požara u postrojenju može doći usled:

- Upotrebe otvorenog plamena (pušenje i sl.),
- Neispravnosti, preopterećenja i neadekvatnog održavanja električnih uređaja i instalacija,
- Upotrebe rešoa, grejalica i drugih grejnih tela sa užarenim ili prekomerno zagrejanim površinama,
- Upotrebe uređaja za zavarivanje, lemljenje i letovanje u toku izgradnje, rekonstrukcije objekta i u toku radnog procesa,
- Korišćenja i skladištenja materijala koji je sklon samopaljenju,
- Podmetanja požara.

Procena opasnosti od požara određena je na osnovu stepena ugroženosti tehnološkog procesa, prisutnih materija, primenjenih građevinskih materijala i požarnog opterećenja.

Analizom osnovnih karakteristika objekata u okviru postrojenja za ODG (namene, tehnološkog procesa, izdvojenosti objekta, visine objekta, površine požarnog sektora u kojem borave ljudi, broja osoba koje u tom sektoru borave) konstatovane su sledeće njihove karakteristike:

- **Sistem dimnog gasa:** Objekti spadaju u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K5, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao pogoni u kojima se odvođe negorivi gasovi). Prisutne materije su: negorivi gasovi i ulje za podmazivanje.
- **Sistem apsorbera:** Objekti apsorbera spadaju u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K5, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao pogon u kome se radi sa mokrim materijalom). Prisutne materije su: krečnjačka suspenzija i ulje za podmazivanje.
- **Vlažni dimnjak:** projektom je predviđeno da vlažni dimnjak bude instaliran na apsorberu. Materijal dimne cevi je od fiberglasa (plastika ojačana staklenim vlaknima-FRP). U praksi se ovaj material često koristi za izgradnju vlažnih dimnjaka za emisije dimnih gasova posle ODG vlažnim postupkom (kada su temperature dimnih gasova oko 65°C), odnosno kada se u toku procesa ne javljaju više temperature. Međutim, praksa je takođe pokazala da se potencijalna opasnost od ugrožavanja integriteta ovakvog dimnjaka može javiti u toku remonta apsorbera, prilikom postupaka zavarivanja. U slučaju da se tada javi požar on se može proširiti na dimnjak.

Ispitivanja izvedena prema standardnom testu ASTM E-119 (Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials) su pokazala da se strukturne promene u FRP materijalu, kada se od krutog, kristalnog polimera on transformiše u fleksibilniji, amorfni polimer, dešavaju na temperaturi nižoj od 200°C, koja bi se dostigla već za oko 20 min od početka zagrevanja u slučaju požara. Ova strukturna promena dovodi do naglog pada krutosti osnovnog materijala (smole), kao i čvrstoće na pritisak i jačine na smicanje kompozitnog materijala. Stoga, sa temperaturama koje prelaze 200°C u

središnjem delu zida dimnjaka, pa i po celokupnoj debljini zida, integritet dimnjaka bi bio ugrožen u kratkom periodu (20-30 minuta) od početka požara.

- **Sistem krečnjaka:** Objekat skladišta krečnjaka spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K5, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao pogon u kome se radi sa negorivim materijama - krečnjak). Deo zgrade za pripremu hidromešavine krečnjaka (požarni sektori PS3 i PS4) spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K4, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao objekat u kome se nalaze transformatorska postrojenja). Drugi deo zgrade za pripremu hidromešavine krečnjaka (ostali požarni sektori) spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K5, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao pogon u kome se radi sa negorivim materijama - krečnjak i hladnim mokrim materijalom – krečnjačka suspenzija). Prisutne materije su: krečnjak, krečnjačka suspenzija i ulje za podmazivanje.
- **Sistem za odvodnjavanje suspenzije gipsa:** Deo zgrade ODG kompleksa u kome se odvija tehnološki proces ugušćavanja gipsa spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K5, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao pogon u kome se radi hladnim mokrim materijalom – krečnjačka suspenzija). Drugi deo zgrade ODG kompleksa u kome je električni razvod i upravljanje celokupnim sistemom odsumporavanja spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K4, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao objekat u kome se nalaze transformatorska postrojenja). Prisutne materije su: suspenzija gipsa, gips i ulje za podmazivanje.
- **Sistem ispuštanja i drenaže:** Rezervoar krečnjačke suspenzije i prostorija pumpe za krečnjačku suspenziju spadaju u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K5, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao pogon u kome se radi sa mokrim materijalom). Zgrada za hitno pražnjenje i dizel generatora spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K4, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (kao objekat u kome sagoreva tečno gorivo). Prisutne materije su: Euro standard dizel, ulje za podmazivanje, suspenzija krečnjaka i gipsa.
- **Glavni izvor napajanja:** Postrojenje spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K4, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (objekat u kome se nalaze transformatorska postrojenja). Prisutne materije su: trafo ulje.
- **Cevni mostovi sistema odsumporavanja:** Obuhvataju čeličnu konstrukciju većeg preseka na otvorenom prostoru za postavljanje procesnih cevovoda i električnih kablova i spada u kategoriju ugroženosti tehnološkog procesa K5, prema Pravilniku o tehničkim normativima za hidrantsku mrežu za gašenje požara (konstrukcije od negorivih materijala). Prisutne materije su: negorivi fluid i kablovi.

U svim navedenim objektima mogu se naći čvrste materije koje gore plamenom i žarom: papir, tekstil, plastika, drvo i sitni komadi.

Od zapaljivih materija, koje mogu da sagorevaju na vazduhu, u objektima su stalno prisutne i sledeće materije: kablovi i eventualno, neka od čvrstih zapaljivih materija u sastavu nekog sklopa ili podsklopa električne opreme (mašine, motori, ventilatori i sl.).

Građevinski materijali ugrađeni u objektima su: beton, staklo, drvo, čelični stubovi i profili, šuplja opeka, malter, plastika, antikorozivni materijali (staklena vlakna), materijali za toplotnu izolaciju cevi: omotači, ploče i tehnički filc od staklene vune. Podovi objekta, zavisno od namene prostora, su obrađeni: keramičkim pločicama, betonom, antistatik pod (u prostorijama sa upravljačkom elektronskom opremom), rebrasti čelični lim i rešetkasti čelični lim (platforme).

Određivanje požarnog opterećenja izvršeno je poređenjem sa vrednostima koje je definisao EUROALARM. Poređenjem objekata postrojenja odsumporavanja sa sličnim objektima prema EUROALARM-u zaključuje se da predmetni prostori pripadaju kategoriji niskog požarnog opterećenja, izuzev objekta glavnog izvora napajanja koji ima visoko požarno opterećenje.

Preventivne i projektom predviđene mere zaštite od požara prikazane su u Poglavlju 8.5 Studije.

7.4 Procena rizika

Procena rizika od opasnih aktivnosti vrši se na osnovu procene verovatnoće događaja za koji se procenjuje rizik i očekivanih posledica istog događaja.

Verovatnoća nastanka događaja procenjuje se na osnovu raspoloživih podataka o sličnim događajima na postrojenjima sličnog tipa u svetu i kod nas (statističkih podataka) ili na osnovu identifikacije opasnosti (analitički pristup).

Kriterijumi za određivanje posledica udesa vrši se na osnovu pokazatelja o ugroženosti životne sredine, kao što je prikazano u Tabeli 7.4-1¹⁹.

Tabela 7.4-1: Kriterijumi za ocenu posledica udesa

Nivo posledica Pokazatelj	Zanemarljive	Značajne	Ozbiljne	Velike	Katastrofalne
Broj ljudi sa smrtnim ishodom	nema	nema	1-2	3-5	Više od 5
Broj teško povređenih/otrovanih	nema	1-2	3-6	7-10	Više od 10
Broj lakše povređenih/otrovanih	nema	1-5	6-15	16-30	Više od 30
Mrtve životinje, t	≤ 0,5	0,5-5	5 -10	10 -30	> 30
Kontaminirana površina, ha	≤ 0,1	0,1-1	1 -10	10-30	> 30
Materijalna šteta, 000 din.	≤ 100	100-1.000	1.000-10.000	10.000-100.000	> 100.000

Opšti princip koji se poštuje kod definisanja nivoa prihvatljivog rizika je poštovanje principa "As low as Reasonably Practicable (ALARP)", pri čemu bi konačnu odluku trebalo da donese zakonodavni organ.

Prema navedenom Pravilniku, pod pojmom prihvatljivog rizika podrazumeva se rizik koji je procenjen kao zanemarljiv, mali, srednji i veliki rizik. Rizik nije prihvatljiv ako je procenjen kao veoma veliki rizik. Kvantifikacija rizika, na osnovu gore definisanih pojmova, data je u Tabeli 7.4-2.

¹⁹ Pravilnik o sadržini politike prevencije udesa i sadržini i metodologiji izrade Izveštaja o bezbednosti i Plana zaštite od udesa (Sl. glasnik RS, br. 41/2010).

Tabela 7.4-2: Kvantifikacija rizika od udesa

Nivo posledica Verovatnoća	Zanemarljive	Značajne	Ozbiljne	Velike	Veoma velike
Mala	zanemarljiv	mali	srednji	veliki	veoma veliki
Srednja	mali	srednji	veliki	veoma veliki	veoma veliki
Velika	srednji	veliki	veoma veliki	veoma veliki	veoma veliki

Na osnovu prikazanih analiza po sistemima izvršena je sumarna analiza rizika prema navedenim kriterijumima. Rezultati analize prikazani su u Tabeli 7.4-3.

Tabela 7.4-3: Sumarna analiza rizika od udesa na postrojenju za ODG blokova A3-A6

Sistem TE	Referentni udes	Karakteristike udesa			
		Nivo udes*	Verovatnoća udes	Posledice po okolinu	Procene rizika
Sistem apsorbera	prekid rada postrojenja	III	mala	značajne	mali
Sistem za napajanje el. energijom	izlivanje trafo ulja	II	srednja	zanemarljive	mali
Sistem apsorbera	požar	I/II	srednja	značajne	srednji

* definisanje nivoa udesa prema Pravilniku o sadržini politike prevencije udesa

I nivo udesa - posledice udesa ograničene na deo postrojenja (instalaciju) ili celo postrojenje, istovremeno nema posledica po ceo kompleks,

II nivo udesa - posledice udesa ograničene na deo ili ceo kompleks, istovremeno nema posledica izvan granica kompleksa,

III nivo udesa - posledice udesa proširene izvan granica kompleksa, na opštinu,

IV nivo udesa - posledice udesa proširene na teritoriju više opština ili gradova, odnosno region,

V nivo udesa - međunarodni nivo gde su posledice udesa proširene izvan granica Republike Srbije.

Imajući u vidu da se postrojenje za ODG gradi u okviru postojećeg objekta termoelektrane, postupci za reagovanje u slučaju udesa na postrojenju treba da budu integrisani u postupke reagovanja koji su definisani u postojećoj dokumentaciji koja se odnosi na planove zaštite od udesa i reagovanje u slučaju udesa.

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I GDE JE TO MOGUĆE, OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

8.1. Opšti zahtevi i cilj mera zaštite

Imajući u vidu osnovni zadatak Studije o proceni uticaja, da utvrdi uslove koji će obezbediti da predmetni projekat bude realizovan tako da stepen ugrožavanja životne sredine bude na prihvatljivom nivou, uz poštovanje relevantne zakonske regulative kao i specifičnih karakteristike područja koje je pod uticajem projekta (blizina naseljenih mesta, korišćenje prirodnih resursa, namena prostora u okolini i sl.), definisanje mera zaštite životne sredine su njen obavezni deo.

Mere zaštite definišu se na osnovu projektom određenih parametara koji se odnose na otpadne materije koji nastaju u predviđenom tehnološkom procesu (Poglavlje 3.8 ove Studije) kao i rezultata procene uticaja projekta na životnu sredinu u normalnom radu i u slučaju udesa (Poglavlja 6 i 7 ove Studije).

Prema zahtevima Pravilnika kojim se definiše sadržaj Studije, mere zaštite se analiziraju prema sledećim grupama:

- Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima
- Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine (tretman otpada, rekultivacija, sanacija i dr.)
- Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa
- Druge mere koje doprinose smanjenju uticaja na životnu sredinu.

Mere zaštite koje su navedene u narednim poglavljima odnose se na period za vreme izgradnje i pogona postrojenja za ODG na blokovima A3-A6.

8.2. Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima

Imajući u vidu da će planirano postrojenje za ODG biti integralni deo kompleksa TENT A, neke od mera zaštite životne sredine koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima, a koje se sprovode u TE, odnosiće se i na ovo postrojenje. Obim primene ovih zajedničkih mera će biti proširen u skladu sa potrebama novoizgrađenog postrojenja. Ove aktivnosti su u nadležnosti menadžmenta i Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine TENT, a odnose se na:

- Sprovođenje monitoringa prema godišnjim planovima i dostavljanje izveštaja o rezultatima stanja kvaliteta životne sredine i usklađenosti rada postrojenja TENT A (uključujući i objekte ODG) sa zahtevima regulative. U slučaju neusaglašenosti sa regulativom preba predvideti Plan mera usaglašavanja prema postojećim procedurama EMS ISO 14001.
TENT A je u obavezi da sprovodi kontinualni monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh, u skladu sa članom 10 Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16), za šta je potrebno da pribavi saglasnost Ministarstva nadležnog za poslove zaštite životne sredine. Kontinualni monitoring će se vršiti preko automatskog mernog sistema koji mora da ispunjava zahteve propisane članovima 24 i 25 pomenute Uredbe i standarda SRPS EN 14181 i SRPS CEN/TR 15983.
- Sprovođenje kontrolnih merenja u cilju provere performansi sistema za tretman otpadnih materija.

- Kontrolu sprovođenja propisanih procedura za upravljanje otpadom kao i drugih procedura koje su u vezi sa uticajima na životnu sredinu (rukovanje opasnim materijama i sl.),
- Izradu planova, programa i izveštaja, prema zahtevima resornog Ministarstva, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine,
- Sprovođenje periodične obuke kadrova za obavljanje poslova koji se odnose na zaštitu životne sredine (interno), uključujući i ponašanje u vanrednim situacijama,
- Donošenje planova i obezbeđenje sredstava za eksternu obuku kadrova u skladu sa aktuelnim promenama relevantne regulative.

Ogranak TENT ima implementiran sistem upravljanja kvalitetom (QMS ISO 9001), Sistem upravljanja zaštitom životne sredine (EMS ISO 14001), Sistem upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu (OHSAS 18001) i Sistem za energetske efikasnost (EMS ISO 50001).

8.3. Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine

Tehnička rešenja procesa ODG kao mere zaštite obuhvataju:

- Tehničko rešenje koje zadovoljava zadate projektne uslove u pogledu graničnih vrednosti emisija pojedinih zagađujućih materija u vazduh (Poglavlje 3.3.1 ove Studije)
- Tehničko rešenje za ispuštanje dimnih gasova u atmosferu (vlažni dimnjak)
- Sisteme i uređaje za sprečavanje emisije praškastih materija u vazduh iz sistema krečnjaka i gipsa
- Tretman tečnog i čvrstog otpada koji nastaje u toku procesa i u okviru postrojenja
- Projektovanje opreme u cilju adekvatne zaštite od buke.

Tehničke mere zaštite, koje su predviđene Idejnim projektom, definisane su tako da rad postrojenja bude u skladu sa napred prikazanim zahtevima zakonskih propisa, kao i Uredbom o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli (Sl. glasnik RS, br. 84/2005). Osnovni kriterijumi koji su primenjeni prilikom izbora tehničkih mera zaštite su:

- Primena tehnologije koja proizvodi minimalne količine otpada
- Mogućnost ponovnog korišćenja i recikliranja materija koje nastaju i/ili se koriste u procesu
- Primenu manje opasnih materija
- Sprečavanje udesa i smanjenje njihovih posledica na životnu sredinu
- Praćenje najnovijih informacija o najboljim dostupnim tehnikama
- Analizu sličnih i uporedivih procesa čija je primena već uspešno realizovana u industrijskim razmerama
- Analizu iskustava iz prakse na sličnim postrojenjima.

Izbor tehnika koje su preporučene kao mere zaštite sumirane su u BREF dokumentu za velika ložišta (LCP BREF - IPPC Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants, European Commission, 2017.).

8.3.1 Mere zaštite vazduha

Sistem za ispuštanje dimnog gasa - dimnjak

Samo projektovano postrojenje za ODG predstavlja meru zaštite vazduha jer se njime postiže usklađivanje emisija sumpor-dioksida, hlorida, fluorida i praškastih materija iz

blokova A3-A6 sa zahtevima regulative (projektni parametri za postrojenje navedeni su u Poglavlju 3.4 ove Studije). Postrojenje ne utiče na emisije azotnih oksida.

Emisija prečišćenog dimnog gasa vršiće se putem novih, vlažnih dimnjaka instaliranih na svakom apsorberu. Pored sistema kojima se smanjuju emisije zagađujućih materija u okolinu putem dimnih gasova (mere za smanjenje produkcije NO_x, ODG, elektrofiltri), dimnjaci predstavljaju osnovnu meru kojom se reguliše nivo aerizacije u okolnom prostoru. Dimnjak se projektuje tako da obezbedi zadovoljavajuće uslove rasprostiranja dimnih gasova u atmosferi područja u okolini elektrane, tako da kvalitet vazduha bude u skladu sa nivoom koji zahteva regulativa. Tenderskom dokumentacijom definisano je da visina dimnjaka bude takva da je izlazni otvor dimnih gasova na koti +140 m, kao i da izlazna brzina dimnog gasa bude max. 15 m/s. Projektovani prečnik izlaznog otvora je 12,3 m.

Očekivani nivoi koncentracija zagađujućih materija u okolini, prikazani u Poglavlju 6.3.1 ove Studije, pokazuju da je projektovanim dimnjakom obezbeđen zadovoljavajući kvalitet vazduha u području pod uticajem blokova TENT A.

Mere smanjenja emisije praškastih materija iz sistema za dopremu krečnjaka i pripremu suspenzije

U okviru sistema za krečnjak predviđene su sledeće mere zaštite vazduha:

- Skladištenje krečnjaka je planirano u zatvorenom objektu, čime se izbegava mogućnost raznošenja sitnih frakcija krečnjaka vetrom.
- Istovarni (prijemni) bunker u koje se direktno istovaruje krečnjak iz kamiona ili vagona su instalirani ispod kote terena.
- U istovarnim stanicama predviđeni su otprašivači, tipa vibracioniog vrećastog filtra, na svakom istovarnom mestu (jedan na istovarnom mestu za železničke vagone i dva na istovarnom mestu za kamione). Otprašivači su dimenzionisani tako da površina filtra obezbeđuje koncentraciju praškastih materija u izlaznom vazduhu < 20 mg/m³.
- Duž konvejera za transport krečnjaka od skladišta do dnevnih silosa predviđeni su otprašivači, tipa vibracioniog vrećastog filtra (16 komada) na presipnim mestima. Otprašivači su dimenzionisani tako da površina filtra obezbeđuje koncentraciju praškastih materija u izlaznom vazduhu < 20 mg/m³.
- Smanjenje stvaranja prašine duž transportne trake se vrši orošavanjem trake.
- Sistem za otprašivanje dnevnih silosa za krečnjak, za šta je predviđen suvi sistem otprašivanja sa vrećastim filtrima koji će biti smešteni na samim silosima: efikasnost vrećastog filtra je takva da je obezbeđena izlazna koncentracija praškastih materija u vazduhu od max. 20 mg/Nm³.
- Za mlevenje krečnjaka predviđen je tzv. vlažni postupak mlevenja u mlinovima sa kuglama, čime se sprečava generisanje čestičnog zagađenja i emisija čestica tokom procesa mlevenja.

Mere za smanjenja emisije praškastih materija iz sistema za privremeno skladištenje gipsa

U okviru sistema za tretman suspenzije gipsa predviđene su sledeće mere zaštite vazduha:

- Sva oprema za tretman ugušćene suspenzije gipsa (sekundarno odvodnjavanje) smeštena je u okviru objekta silosa za gips u kome se vrši i privremeno skladištenje gipsa (skladišni deo silosa).
- U cilju sprečavanja raznošenja čestica gipsa prilikom transporta, reverzibilni trakasti transporter, kojim se gips sa presipa vakuum filtera transportuje na traku za punjenje silosa gipsa, opremljen je sistemom za otprašivanje

- U cilju sprečavanja raznošenja čestica gipsa prilikom utovara gipsa iz silosa u kamione, na mestu utovara je predviđen otprašivač tipa vrećastog filtra, sa ventilatorom, tako da je izlazna koncentracija praškastih materija u vazduhu max. 20 mg/Nm³.

8.3.2 Mere zaštite voda i tla

Projektom su predviđene sledeće mere zaštite od uticaja otpadnih voda:

- Otpadne vode iz procesa ODG: Karakteristike otpadnih voda koje nastaju u procesu ODG prikazane su u poglavlju 3.8 ove Studije. Tretman ovih voda će se vršiti u centralnom postrojenju za tretman otpadnih voda (za celu termoelektranu) do zahtevanog kvaliteta²⁰. U skladu sa programom monitoringa datom u Poglavlju 9, predviđena je ugradnja merača protoka otpadnih voda na ulazu u centralno postrojenje za tretman otpadnih voda. Planirano je da se prečišćene vode koriste za formiranje guste hidromešavine pepela i šljake. Ugušćeni mulj će se tretirati u skladu sa rezultatima ispitivanja o njegovoj kategorizaciji. Moguće je mulj odložiti na deponiju pepela, šljake i gipsa, regulisanu deponiju otpada ili transportovati u postrojenje za tretman otpada, koje ima dozvolu za obavljanje date delatnosti²¹.
- Atmosferske otpadne vode sa prostora objekata u okviru Faze I: Atmosferske vode sa svih površina koje mogu biti zagađene suspendovanim materijama i uljima se sakupljaju i pre ispuštanja u kanalizaciju tretiraju se u uređaju za izdvajanje ulja, sa koelescentnim filtrom i taložnikom. Prečišćena voda se izliva u obodni kanal oko deponije uglja. Za potrebe praćenja kvaliteta i protoka atmosferskih otpadnih voda, predviđeno je da se izvrši ugradnja merača protoka na izlazu iz uređaja za izdvajanje ulja.
- Atmosferske otpadne vode sa prostora objekata u okviru Faze II: Na prostoru objekata koji će se izgraditi u okviru Faze II predviđena je nova mreža atmosferske kanalizacije. Sakupljene vode će se pre ispuštanja u kanalizaciju tretirati u taložniku za izdvajanje suspendovanih materija. Mala je verovatnoća da sa ovog prostora atmosferske vode budu zagađene uljem.
- Sanitarne otpadne vode iz objekata postrojenja za ODG kanališu se do najbližeg priključka na sanitarnu kanalizaciju u okviru TENT A. Dalji tretman ovih voda je u zajedničkom postrojenju koje je izvedeno za celu TE.
- Otpadne vode iz uljnih jama transformatora: Novi uljni transformatori koji će se instalirati za potrebe postrojenja za ODG imaju svoje kade sa šljunkom, za prihvatanje iscurlog ulja. Zapremina kade treba da bude dovoljna da može da prihvati celokupnu količinu ulja iz trafoa. S obzirom da su locirani pored trafoa sopstvene potrošnje blokova, kade novih trafoa treba povezati sa postojećim drenažnim jamama u trafo polju. Postoje dve ukopane, betonske, izolovane (nepropusne) drenažne jame (jedna za blokove A3 i A4 i druga za blokove A5 i A6). U cilju obezbeđenja adekvatne funkcije uljne jame transformatora, potrebno je da se jama redovno čisti i prazni od sakupljenih atmosferskih padavina. Projektom tretmana otpadnih voda je predviđeno da se pražnjenje drenažnih jama vrši cisternama². Dalji tretman vode koja je sakupljena iz drenažnih jama se vrši u zajedničkom postrojenju za tretman zauljenih voda na TENT A.

8.3.3 Mere zaštite od buke

Prilikom projektovanja i izvođenja projekta predviđene su sledeće mere zaštite od buke koje su propisane kao projektni uslovi za isporučioča opreme:

- Izvršen je izbor opreme tako što je predviđena ugradnja uređaja kod kojih je izvršena optimizacija smanjenja emisija buke i vibracija pri radu.

²⁰ Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/11, 48/12, 1/16)

²¹ Projekat izvedenog objekta postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u TE Nikola Tesla A, Esotech, Velenje, 2017. godine

- Postavljanje pumpi u zatvorene objekte (zgrade pumpnih stanica za apsorbere 1 i 2)
- Postavljanje oklopa na buster ventilatore, kao i na ventilatore vazduha za oksidaciju i drugu opremu, tako da nivo buke bude < 85 dBA na udaljenosti od 1 m od kućišta opreme.

8.4. Mere koje će se preduzeti u slučaju udesa

Sa aspekta opasnosti od udesa, postrojenje za ODG ne spada u Seveso postrojenja i nema izražen rizik od udesa koji mogu imati štetne posledice po životnu sredinu.

Prikaz i analiza referentnih udesnih situacija dat je u Poglavlju 7 ove Studije.

Reagovanje u slučajevima udesnih situacija na postrojenju za ODG treba integrisati u postojeće postupke koji se odnose na upravljanje udesnim situacijama na objektu termoelektrane²².

Prestanak rada postrojenja za ODG

Za ovaj udes najvažnije je sprovoditi preventivne mere u cilju smanjenja verovatnoće pojave udesa, imajući u vidu da je mere za otklanjanje posledica (emisija dimnih gasova preko by-pass veze bez prečišćavanja), praktično nemoguće sprovesti.

Osnovna preventivna mera je poštovanje projektnih mera zaštite i redovno održavanje postrojenja u cilju obezbeđenja zahtevane raspoloživosti njegovog rada.

Rečeno se u najvećoj meri odnosi na održavanje opreme koja može dovesti do ispada postrojenja, kada je neophodno korišćenje by-pass veze za ispuštanje dimnog gasa.

Jedan od bitnih projektnih uslova za isporučioaca postrojenja je da je njegova raspoloživost >98,5% (u skladu sa dozvoljenim brojem sati rada blokova bez ODG). U tom smislu tehnička rešenja sistema u okviru postrojenja za ODG obuhvataju određenu redundantnost pojedinih komponenti opreme.

U slučaju da se ovakav udes dogodi, mera reagovanja na udes je smanjenje vremena trajanja ispada.

Prema članovima 11 i 12 Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 6/2016), u slučaju prekida rada postrojenja za ODG preduzimaju se sledeće mere:

- Ukoliko se vraćanje postrojenja u normalan rad ne postigne u roku od 24 časa od prekida njegovog rada, operater je dužan da smanji ili zaustavi rad postrojenja.
- Ukoliko se vraćanje postrojenja u normalan rad ne postigne u roku od 24 časa od prekida njegovog rada, operater je dužan da obavesti nadležni organ u roku od 48 časova od trenutka prekida rada uređaja za smanjenje emisije.
- Blokovi kod kojih je obustavljen rad postrojenja za ODG, prestaju sa radom ukoliko postrojenje za ODG ne radi više od ukupno 120 časova u jednoj kalendarskoj godini.
- Nadležni organ može dozvoliti odstupanje od odredbi koje nalažu smanjenje snage ili zaustavljanje rada blokova zbog prestanka rada postrojenja za ODG kada postoji prioritarna potreba za snabdevanjem energijom, ili ukoliko bi se snabdevanje energijom moglo obezbediti iz izvora koji bi izazvao ukupno povećanje emisija u odnosu na emisije iz blokova koji bi prestali sa radom.

²² Procedura QP.0.16.12 – Planiranje zaštite od udesa

Izlivanje opasnih materija

Izlivanje opasnih materija u okviru postrojenja za ODG je moguće u slučaju kvara na uljnim trafoima za snabdevanje postrojenja električnom energijom.

Preventivna mera koja obezbeđuje da izlivanje ulja bude u granicama zaštitne kade i drenažne jame je redovno čišćenje i pražnjenje jame, kao i zaštitne kade ispod trafoa.

U slučaju izlivanja ulja van kade potrebno je da se primene procedure i mere koje su propisane za ovakve događaje na TENT A.

Požar

Na osnovu analize mogućih posledica, požar predstavlja udes sa mogućim ozbiljnim posledicama, jer može rezultirati prekidom rada postrojenja za duži vremenski period (u slučaju požara na apsorberu/dimnjaku), kao i velikom materijalnom štetom.

Predviđenim merama protivpožarne zaštite²³ zadovoljeni su osnovni zahtevi u pogledu zaštite od požara, i to:

- Sačuvana je potrebna nosivost konstrukcije objekta u određenom vremenskom periodu
- Sprečeno je širenje vatre i dima u objektu
- Sprečeno je širenje vatre na susedne objekte
- Omogućena je sigurna i bezbedna evakuacija ljudi, odnosno njihovo spasavanje.

U nastavku su navedene predviđene mere zaštite od požara, i to:

- U kompleksu TENT A je pored postojeće, predviđena i nova spoljna i unutrašnja hidrantska mreža za gašenje požara, sa odgovarajućim kapacitetom i pritiskom.
- Položaj objekata i njihova lokacija su takvi da obezbeđuju adekvatne saobraćajnice koje prolaze pored lokacije, koje služe i kao pristup za vatrogasna vozila za gašenje požara. Za ovakve objekte, uvažavajući površinu i požarno opterećenje, potrebno je obezbediti pristupni put za vatrogasna vozila sa jedne strane, a ovde je obezbeđeno sa svih strana oko objekta.
- Cela lokacija TENT A raspolaže kvalitetnim saobraćajnicama koje prolaze pored i u okviru kruga elektrane, koje služe i kao pristup za vatrogasna vozila za gašenje požara. Pristupne saobraćajnice za intervenciju vatrogasnih vozila poseduju karakteristike koje zadovoljavaju sve zahteve Pravilnika o tehničkim normativima za pristupne puteve, okretnice i uređene platoe za vatrogasna vozila u blizini objekta povećanog rizika od požara.
- Svi požarni zidovi prema drugim požarnim sektorima čvrsto prijanjaju uz međuspratnu konstrukciju koja ima odgovarajuću otpornost na požar i potreban stepen otpornosti na požar.
- Svi konstruktivni elementi koji su u funkciji zaštite od požara, moraju posedovati izveštaj o ispitivanju od strane akreditovane laboratorije, deklaracije, potvrde ili Sertifikate o usaglašenosti koje je izdalo imenovano telo (na osnovu izveštaja akreditovane laboratorije), odnosno Rešenja o priznavanju inostrane isprave (izdatog od strane Ministarstva). Navedeni elementi moraju biti označeni znakom usaglašenosti.
- Krovni pokrivač treba da ima potrebnu otpornost na požar.
- Svi građevinski materijali koji čine granice sektora otpornih na požar su standardni građevinski materijali ili atestirani od strane Instituta za ispitivanje materijala.

23 Elaborat zaštite od požara za postrojenje za ODG blokova A3-A6, Delta Proing, 2018.

- Vrata otporna na požar u definisanom vremenu, ispitana i usaglašena sa standardom SRPS U.J1.160 od strane domaće akreditovane laboratorije ili sa Rešenjem o priznavanju inostrane isprave (izdatog od strane nadležnog Ministarstva).
- U skladu sa čl. 5 Pravilnika o tehničkim zahtevima bezbednosti od požara spoljnih zidova zgrada, svi objekti spadaju u različite kategorije (A, B ili V1) te su prema tome određeni svi potrebni elementi spoljnih zidova i komponenti zavisno od tipa i materijalizacije kao i mesta ugradnje. Zajedničko za sve materijale je da su to negorivi građevinski materijali klase reakcije na požar A1 i A2 prema SRPS EN 13501-1.
- Izlazi za evakuaciju iz objekta su neprekidni, ravni, obezbeđeni da budu stalno slobodni, nezakrčeni sa dovoljnom širinom puta za evakuaciju i podobni za upotrebu u svim vremenskim situacijama.
- Sva vrata na putevima za evakuaciju otvaraju se u polje, odnosno u smeru izlaza.
- Hodnici i prolazi su dovoljne širine u skladu sa brojem ljudi koji mogu da ih koriste, osvetljeni tako da mogu uvek da se koriste, obeleženi znacima za usmeravanje kretanja ljudi.
- Postoji mogućnost za lako isključivanje elektroenergetskog napajanja delovanjem na izvode u trafostanici, razvodnom ormanu ili delovanjem na tastere za isključenje u slučaju hitnosti.
- Svi prodori električnih instalacija treba da se obrade tako da se postigne potrebna vatrootpornost zidova kroz koje prolaze obradom prodora na način koji je atestiran od Srpske akreditovane laboratorije za ispitivanje materijala i sistema zaštite od požara u potrebnom vremenu
- Svi napojni kablovi i instalacioni provodnici su odabrani da zadovoljavaju uslove korišćenja u ovakvoj vrsti objekata i poseduju Potvrdu o kvalitetu ugrađenih napojnih kablova i instalacionih provodnika - Deklaracija o usaglašenosti od proizvođača ako su domaći kablovi a ako su inostrani još i Potvrda o usaglašenosti izdata od imenovanog tela za ocenjivanje usaglašenosti.
- Predviđeni su odgovarajući uređaji za zaštitu i kontrolu ispravnosti svih elektro instalacija i uređaja.
- Rasklopni blokovi su u odgovarajućem stepenu mehaničke zaštite, opremljeni svim potrebnim zaštitnim, komandnim i signalnim elementima i sa glavnim prekidačem za isključivanje napajanja lokalno kao i mogućnošću za daljinsko isključivanje.
- Predviđena je zaštita od atmosferskog pražnjenja odgovarajućom gromobranskom instalacijom.
- Predviđena je zaštita od opasnog napona dodira, direktnog i indirektnog dodira i stvaranja opasnih koncentracija statičkog elektriciteta.
- Predviđeno je redovno kontrolisanje električne, gromobranske instalacije uzemljenja, izjednačenja potencijala i zaštite od statičkog elektriciteta.
- Predviđeni su odgovarajući aparati za gašenje požara, kao i znaci upozorenja i zabrane.
- Ispravnost instalacija i uređaja za automatsko otkrivanje i dojavu požara, kao i aparata za gašenje požara biće predmet redovne kontrole u skladu sa članovima 71-75 Pravilnika o tehničkim normativima za stabilne instalacije za dojavu požara (Sl. list SRJ, br. 87/93) i članom 44 Zakona o zaštiti od požara (Sl. glasnik RS, br. 111/2009, 20/2015, 87/2018).

Evakuacija

Obezbeđenje efikasne evakuacije je jedan od preduslova za uspešno zaustavljanje širenja požara kao i smanjenje štetnih posledica požara.

Svi objekti u kojima borave ljudi (elektrokomandna zgrada krečnjaka i gipsa, glavna elektrokomandna zgrada i portirnica) su organizovani tako da se evakuacija u slučaju hitnosti lako vrši, da imaju prirodno ili veštačko provetravanje, a putevi evakuacije (hodnici i stepeništa) su organizovani tako da je omogućeno odvođenje eventualno nastalog dima

preko prozora ili kupola koje se nalaze iznad stepeništa, a koji se lako mogu otvoriti ručnim putem preko poluge.

U svakom objektu u kome je predviđen boravak ljudi, a ne povremeni obilazak u cilju kontrole ili nadgledanja i održavanja, je projektovan odgovarajući broj ulaza ili izlaza, stepeništa i koridora, dovoljne širine i na odgovarajućim rastojanjima u odnosu na predviđeni broj ljudi, kao i u odnosu na gabarite objekata. Svi putevi evakuacije, izlazi i koridori su osvetljeni i jasno obeleženi, a u grafičkoj dokumentaciji Elaborata jasno naznačeni.

Putevi evakuacije u objektima do prvog izlaza su dovoljno kratki da se evakuacija iz svakog dela ugroženog prostora ostvari pre nego što nastane duže direktno izlaganje osobe vatri i dimu ili vatra ili dim zapreče izlaz(e). Vremena potrebna za evakuaciju znatno su kraća od, za ovakve tipove objekata, dozvoljenih 4,5 min.

8.5. Druge mere koje doprinose smanjenju uticaja na životnu sredinu

Mere zaštite u toku prethodnih radova

- Izvođač radova je obavezan da uradi projekat Prethodnih (pripremnih) radova na nivou Idejnog projekta.
- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban projekat izmeštanja postojećih instalacija na prostoru koji je predviđen za izgradnju objekata Faze II. Ovi projekti treba da budu deo Projekta za građevinsku dozvolu.
- Izvođač radova je u obavezi da kod izrade prethodno navedenih projekata koristi projekte izvedenih objekata za instalacije na prostoru Faze II (postojeće stanje instalacija) ili da izvrši detaljno snimanje postojećeg stanja.
- Prilikom izvođenja radova na izmeštanju postojećih instalacija Izvođač radova je u obavezi da koristi informacije i zaključke iz Elaborata o rezultatima geotehničkih ispitivanja terena za potrebe izgradnje postrojenja za odsumporavanje Termoelektrane Nikola Tesla A Obrenovac - Geo Margi Inženjering, April 2018
- Pre početka izvođenja radova na izmeštanju postojećih instalacija Izvođač radova je dužan da obavesti Nosioca projekta o predviđenim radovima kako bi se obezbedilo nesmetano funkcionisanje preostalog dela instalacija za potrebe postojećih objekata na lokaciji TENT A.
- Pre početka izvođenja radova potrebno je da se predvide i izvedu sve neophodne promene veza postojećih instalacija, kako bi se ukinule funkcije onih delova koji se izmeštaju.
- Ukoliko su u pitanju hidrotehničke instalacije, neophodno je kontrolisano pražnjenje deonice koje se isključuju iz funkcije, što se naročito odnosi na fekalnu i tehnološku kanalizaciju.
- S obzirom da je konstatovan nivo podzemne vode na koti od 71,50 do 73,50 mnnv, na dubini već od 3,50 m (lokalno moguće i pliće) treba očekivati priliv podzemne vode u iskope. Iz ovih razloga, a u cilju zaštite stranica iskopa i sprečavanja prodora podzemnih voda u iskop, predviđa se upotreba Larssen talpi kod svih objekata kod kojih je projektovana dubina fundiranja veća od 3,50 m. Odvođenje podzemnih voda predvideti pumpama do najbližeg šahta atmosferske kanalizacije.

U toku pripremnih radova treba primenjivati i mere zaštite koje su navedene u delu „Mere zaštite prilikom gradnje“, gde je to prikladno.

Mere zaštite prilikom gradnje (izvođenja radova)

- Izvođač radova je obavezan da uradi poseban Elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu, koji se dostavlja uz dokumentaciju za početak radova.

Na nivou Idejnog projekta urađen je Projekat pripremnih radova u kome je definisan obim neophodnih aktivnosti koje će osigurati nesmetanu izgradnju objekata novog postrojenja prema predviđenoj dinamici i ugovorenoj ceni, bez opasnosti za radnike i/ili objekte unutar TE i u neposrednoj okolini²⁴.

- U toku izvođenja radova za otpad koji nastaje primenjivati mere koje su propisane postojećim Planom upravljanja otpadom za TENT A
- Gradilište ograditi gradilišnom ogradom i propisno obeležiti.
- Pre početka izvođenja radova potrebno je izvršiti pripremne radove, obezbediti lokaciju i izvesti druge radove kojima se obezbeđuje život i zdravlje ljudi i bezbedno odvijanje aktivnosti u okviru lokacije TENT A. Ovo je za lokaciju TENT A naročito od značaja jer će se izgradnja postrojenja za ODG realizovati bez zaustavljanja rada
- Prilikom raščišćavanja terena u zoni izvođenja radova moraju se poštovati svi propisi o zaštiti i sigurnosti rada i sprečiti bilo kakvi negativni uticaji na životnu sredinu i neposredno okruženje lokacije.
- Posebno imati u vidu zaštitu voda, s obzirom da se nizvodno od lokacije TENT A nalazi izvor pitke vode „Zabrežje“, iz koga se snabdeva Obrenovac. Ovo podrazumeva rukovanje naftom i derivatima na posebno opremljenim mestima, sakupljanje, razvrstavanje i privremeno skladištenje nastalog građevinskog otpada, kao i njegov dalji tretman preko ovlašćenog pravnog lica.
- Pre početka izvođenja zemljanih radova pribaviti podatke o tačnom položaju postojećih infrastrukturnih instalacija (podzemni električni kablovi, cevovodi i sl.) kako ne bi došlo do njihovog oštećenja.
- Radove izvoditi prema tehničkoj dokumentaciji na osnovu koje je izdato odobrenje za izgradnju, odnosno prema tehničkim merama, propisima, normativima i standardima koji važe za izgradnju ovakve vrste objekata.
- Na lokaciji predvideti adekvatno mesto skladištenja materijala koje se koristi prilikom izvođenja radova.
- Preduzeti sve potrebne mere za sigurnost radnika, postrojenja, susednih objekata i saobraćaja, kao i zaštite neposredne okoline lokacije.
- Ne izvoditi radove koji su praćeni bukom u toku noći.
- U slučaju prekida radova iz bilo kog razloga, potrebno je obezbediti objekte i okolinu.

Mere postupanja sa otpadom

U toku rada postrojenja za ODG blokova A3-A6 nastajace različite vrste otpada, i to tehnološki otpad koji je rezultat samog procesa ODG u vidu ugušćene suspenzije gipsa, kao i ostale vrste otpada koje nastaje u toku rada i održavanja postrojenja za ODG, (ambalažni otpad, zauljeni pucval i drugi zauljeni sitan otpad, otpadno ulje, komunalni otpad i dr.)

U cilju zaštite životne sredine predviđene su sledeće mere postupanja sa navedenim otpadom:

- Deponovanje suspenzije gipsa će se vršiti u vidu guste hidromešavine sa pepelom i šljakom, na zajedničkoj deponiji, prema posebnom projektu čija je realizacija u toku. Ukoliko do početka pogona postrojenja za ODG ne bude izgrađena nova deponija, deponovanje suspenzije gipsa će se vršiti na definisanom delu kasete I postojeće deponije pepela i šljake TENT A, za šta je takođe u toku izrada potrebne tehničke dokumentacije. Za oba projekta će se uraditi odgovarajuće Studije uticaja na životnu sredinu za koje TENT A treba da pribavi rešenje o saglasnosti nadležnog Ministarstva.
- Sa ostalim vrstama otpada koji nastaje u toku rada i održavanja postrojenja za ODG postupaće se u skladu sa Planom upravljanja otpadom koji je za ogranak TENT Obrenovac izrađen od strane odgovornih lica za upravljanje otpadom i u upotrebi je od

²⁴ Postrojenje za ODG blokova A3-A6 TE Nikola Tesla A, Idejni projekat pripremnih radova, Delta inženjering, CPM Consulting, Beograd, 2018

juna 2016.godine, kao i Procedurom QP.0.16.09. – Upravljanje otpadom. Predviđene su sledeće mere postupanja sa otpadom:

- Otpad se privremeno odlaže na posebno izgrađenom skladištu za privremeno odlaganje otpada, za koje je urađena Studija o proceni uticaja koja je dobila Rešenje o saglasnosti nadležnog Ministarstva.
- Opasan otpad (burad sa adsorpcionim sredstvima sa uljem i mazutom, burad sa starim uljem, elektronski otpad i dr.) odlaže se u natkrivenom i zaključanom prostoru sa betoniranom podlogom. Opasan otpad se pakuje i obeležava u skladu sa Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada (Sl. glasnik RS, br.92/10).
- Za svaku količinu nastalog otpada i predatog na skladištenje izrađuje se Izveštaj o nastanku otpada (prema Proceduri QP.0.16.09.).
- Konačno zbrinjavanje otpada, koje se skladišti na privremenom skladištu, vrši se prodajom otpada kupcima ovlašćenim za postupanje sa otpadom, koji poseduju odgovarajuće dozvole nadležnih organa u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, prema Proceduri QP.0.04.01 – Prodaja.
- Za vrste otpada koje se ne mogu prodati (naročito opasan otpad) jednom godišnje se pristupa njihovom zbrinjavanju, tako što se sa ovlašćenim pravnim licima, koja poseduju odgovarajuće dozvole nadležnih organa u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom, sklapa Ugovor o zbrinjavanju otpada, kojim se definiše način i dinamika odnošenja otpada sa lokacija ogranka TENT.
- Evidencija o generisanom i prodatom otpadu vrši se na dnevnom nivou, prema obrascu DEO1 iz Pravilnika o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje. Godišnji izveštaj o otpadu, prema obrascu GIO1, dostavlja se Agenciji za zaštitu životne sredine RS, do 31. marta tekuće godine za prethodnu godinu.

Dodatne mere zaštite

- Podizanje zelenog pojasa prema naseljenim mestima i površinama koje se koriste za poljoprivrednu proizvodnju u odnosu na lokaciju za skladištenje krečnjaka za potrebe ODG. Zeleni pojas treba da bude sačinjen od odabranih vrsta vegetacije (listopadnih i zimzelenih), koje odgovaraju lokalnim uslovima u pogledu održavanja i uticaja na stanovništvo (da ne utiču na pojavu alergija i sl.). Zeleni pojas predstavlja zaštitu od buke i čestičnog zagađenja, a ima pozitivan uticaj i na izgled terena (uticaj na pejzaž).
- Dodatne mere zaštite od buke nakon utvrđivanja granica zona oko TENT A: Ukoliko se merenjima utvrdi da je posle puštanja u pogon postrojenja za ODG ukupni nivo buke na granicama industrijske zone TENT A povećan iznad dozvoljenog, treba razmotriti optimalan način ublažavanja ovog uticaja, postavljanjem zaštitne barijere prema ugroženim objektima (kao što su stalno neseljene lokacije i sl.) ili postavljanjem zaštite na izvorima buke.

Da bi mogla da se registruju prekoračenja nivoa buke u odnosu na referentne nivoe definisane regulativom, potrebno je da se izvrši kategorizacija prostora (namena područja) koji se graniči sa industrijskom zonom TENT A, što je u nadležnosti lokalne zajednice.

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

9.1 Namena i cilj monitoringa životne sredine

Postrojenje za ODG blokova A3-A6 je integralni deo TENT A, pa stoga i monitoring životne sredine koji se odnosi na ovo postrojenje mora biti deo ukupnog monitoringa koji sprovodi TE.

Obaveze koje se odnose na praćenje stanja kvaliteta životne sredine definisane su Zakonom o zaštiti životne sredine, Deo IV „Praćenje stanja životne sredine“ (Sl. glasnik RS, br.135/04, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US i 14/2016), u kome se navode obaveze republike ili lokalne samouprave u pogledu monitoringa stanja životne sredine, kao i obaveze samog zagađivača.

Takođe, u skladu sa zahtevima Zakona o integrisanom sprečavanju zagađenja (Sl. glasnik RS, br. 135/04), TENT A treba da organizuje i sprovodi monitoring prema Planu monitoringa, koji je deo dokumentacije koja se dostavlja za potrebe izdavanja integrisane dozvole. U integrisanoj dozvoli precizno se definišu zahtevi za monitoringom emisija predmetnog postrojenja, uključujući i definisanje metoda, učestalosti merenja, pravila tumačenja rezultata merenja, kao i obavezu za dostavljanjem rezultata monitoringa nadležnom organu.

TENT A je započela proces ishodovanja integrisane dozvole.

9.2 Utvrđivanje stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Pre otpočinjanja rada postrojenja za ODG potrebno je izvršiti utvrđivanje tzv. „nultog stanja“ životne sredine. Ovaj proces podrazumeva: (1) prikupljanje i sistematizaciju postojećih podataka o merenjima segmenata životne sredine u zonama uticaja budućeg postrojenja, kao i (2) po potrebi, vršenje dodatnih namenskih uzorkovanja i analiza segmenata životne sredine u zonama uticaja novoizgrađenog postrojenja.

U konkretnom slučaju, „nulto stanje“ životne sredine predstavljaju rezultati aktuelnih merenja, što je detaljno prikazano u Poglavlju 5 ove Studije. U nastavku je dat sumarni prikaz rezultata merenja koje opisuju „nulto stanje“ kvaliteta vazduha.

Emisije u vazduh

Pojedinačnim merenjima emisije zagađujućih materija u vazduh obavljenih u periodu 2015-2017. godine, kao i kontinualnim merenjima emisija na postojećim blokovima TENT A i TENT B registrovano je:

- Odstupanje masenih koncentracija praškastih materija na izlazu iz elektrofiltara u odnosu na garancije isporučilaca na blokovima A1, A2, A3 i A4 TENT A.
- Poštovanje garantovanih vrednosti masenih koncentracija praškastih materija na izlazu iz elektrofiltara na blokovima A5 i A6 TENT A (sa retkim prekoračenjima za blok A5).
- Prekoračenje masenih koncentracija praškastih materija u odnosu na GVE (20 mg/Nm³) za sve blokove.
- Prekoračenje masenih koncentracija azotnih oksida u odnosu na GVE za sve blokove.
- Prekoračenje masenih koncentracija sumpornih oksida u odnosu na GVE propisane regulativom RS i EU za sve blokove.
- Emisije ugljen-monoksida su u granicama dozvoljenih vrednosti za sve blokove.

Kvalitet vazduha

Analizom dobijenih rezultata sa mreže mernih mesta koje je postavila laboratorija Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine TENT, za period 2015-2017. godina, utvrđeni su sledeći parametri kvaliteta vazduha:

- Za UTM nije zabeležena nijedna vrednost iznad dozvoljene na mernim mestima u okolini TENT A, kao ni u Obrenovcu.
- Izmerene vrednosti SO₂ su znatno ispod granične vrednosti (125 µg/m³), i to u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-50 µg/m³).
- Rezultati merenja koncentracija čađi prikazani su u vidu srednjih dnevnih vrednosti:
 - U 2015. godini sve izmerene vrednosti koncentracija čađi osim 2 merenja (99,65% rezultata) su ispod granične vrednosti (50 µg/m³), od kojih je 96% u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-20 µg/m³), 2,5% u okviru klase kvaliteta vazduha „dobar“ (u intervalu 25-35 µg/m³), dok je 1,5% rezultata u kategoriji „prihvatljiv/zagađen“.
 - U 2016. godini 97,7% izmerenih vrednosti koncentracija čađi su ispod granične vrednosti (50 µg/m³), od kojih je 91% u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-20 µg/m³), 3,2% u okviru klase kvaliteta vazduha „dobar“ (u intervalu 25-35 µg/m³), dok je 3,5% rezultata u kategoriji „prihvatljiv“ (u intervalu 35-50 µg/m³). Najveći broj prekoračenja je registrovan u toku novembra.
 - U 2017. godini 99,33% izmerenih vrednosti koncentracija čađi su ispod granične vrednosti (50 µg/m³), od kojih je 98,4% u okviru klase kvaliteta vazduha „odličan“ (u intervalu 0-20 µg/m³). Prekoračenja su zabeležena na mernim mestima u Zvečkoj i Ratarima (po jedanput u maju i avgustu) i razvodnom postrojenju (sedam puta u januaru).

Kvalitet voda

Praćenje kvaliteta površinskih i podzemnih voda koje su pod uticajem TENT A se vrši redovno, u periodu od 1983. godine.

Za površinske vode, ocena usaglašenosti sa zakonskim propisima se vrši upoređivanjem izmerenih vrednosti opasnih i štetnih materija sa graničnim vrednostima iz Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 50/2012).

U 2016. i 2017. godini fizičko hemijska, mikrobiološka i radiološka ispitivanja površinskih, podzemnih i otpadnih voda na TENT A dovela su do sledećih zaključaka:

- Nema promene kvaliteta reke Save nizvodno od TENT A u pogledu relevantnih parametara, sulfata i arsena. Koncentracija sulfata u svim uzorcima uzvodno i nizvodno od TENT A je manja od GV za vodotok II klase, odnosno 100 mg/l dok je izmerena koncentracija arsena u svim uzorcima Save takođe ispod GV za vodotok II klase, odnosno 10 µg/l.
- Mineralna ulja u reci Savi nisu bila prisutna ni u jednom uzorku nizvodno, kao ni uzvodno od TENT A.

Ostali uticaji

U 2016. i 2017. godini je obavljena kontrola radioaktivnosti u radnoj i životnoj sredini TENT A od strane Instituta za nuklearne nauke "Vinča". Kontrolom su obuhvaćene gamaspektrometrijske analize uzoraka:

- uglja,
- elektrofilterskog pepela,
- pepela sa aktivnih i pasivnih kaseta,
- biljnih kultura sa deponija pepela,
- zemljišta koje je u i van dometa uticaja deponija,
- biljnih kultura sa ovih zemljišta, kao i
- otpadnih voda sa deponija pepela i savske vode uzvodno i nizvodno od TENT A.

Na osnovu dobijenih rezultata utvrđeno je:

- Rezultati spektrometrije gama emitera uzoraka uglja, šljake i pepela ukazuju na to da su dobijene vrednosti koncentracije prirodnih radionuklida istog reda veličine kao i u termoelektranama u drugim zemljama.
- Koncentracije prirodnih i proizvedenih radionuklida u biljnim kulturama, zemljištu i vodama ne razlikuju se u odnosu na slične uzorke koji su uzeti sa drugih lokacija naše zemlje ili u svetu.
- Jačina ambijentalne doze gama zračenja u prizemnom sloju atmosfere varira u granicama nivoa osnovnog zračenja.
- Dobijeni rezultati merenja u 2017. godini, ne razlikuju se u odnosu na ranije periode kontrole, počevši od 2003. godine.
- Vrednosti jačine apsorbovane doze gama zračenja na visini od 1 m iznad tla, kao i godišnja efektivna doza za zemljište dalje i bliže u odnosu na TENT A, su u okviru dobijenih vrednosti na drugim lokacijama u Srbiji, a u čijoj blizini nema termoelektrana.

Generalni zaključak, na osnovu svih urađenih analiza je da dobijeni rezultati ne ukazuju na povećanu radioaktivnost životne sredine usled rada termoelektrane TENT A.

9.3 Obim i dinamika praćenja uticaja na životnu sredinu posle realizacije projekta

Praćenje parametara rada samog postrojenja za ODG je obuhvaćeno kontrolom tehnološkog procesa, kroz merenja u okviru sistema MRU.

Program praćenja uticaja rada postrojenja za ODG na životnu sredinu treba integrisati sa sistemom monitoringa koji se vrši u okviru TENT A. Imajući u vidu da su u TENT A već organizovana kontinualna merenja, obaveza koja se odnosi na vođenje dnevnog, mesečnog i godišnjeg izveštaja o rezultatima kontinualnog merenja, kao i kontrolna merenja koje se sprovode radi kontrole rada mernih uređaja za kontinualno merenje je već ustanovljena. U Tabeli 9.3-2 dati su obim i dinamika monitoringa koji se odnosi na postrojenje za ODG, definisani prema zahtevima regulative, kao i zahtevima sadržanim u Lokacijskim uslovima dobijenim od nadležnog Ministarstva, što obuhvata:

- Merenja emisije štetnih materija u vazduh iz dimnjaka
- Merenja koncentracije prašine na izlazu iz vrećastih filtara u sistemima krečnjaka i gipsa
- Merenja kvaliteta vazduha na mernim mestima u okolini termoelektrane, kojima se prate efekti rada postrojenja za odsumporavanje (po nalogu nadležnog inspeksijskog organa, samostalno ili preko ovlašćenog pravnog lica)

- Merenje kvaliteta otpadnih voda iz postrojenja za ODG na izlaznom cevovodu iz rezervoara otpadne vode u okviru postrojenja za ODG
- Merenja nivoa buke na mernim mestima na granici kruga TENT A, uključujući i dodatne lokacije na kojima se prati uticaj objekata za prijem krečnjaka i pripremu suspenzije krečnjaka. Potreba za dodatnim merenjima buke kao i njihova lokacija će se odrediti kada se izvrši zoniranje prostora oko kompleksa TENT A, odnosno granica industrijske zone kojoj pripada TENT A.

Monitoring emisija u vazduh

Imajući u vidu da je trajanje izgradnje postrojenja za ODG oko 2,5 godina, obim merenja emisije štetnih materija u vazduh iz dimnjaka je usklađen sa zahtevima domaće, ali i EU regulative, s tim da su u Tabeli 9.3-2 zvezdicom označena merenja koja će se uvesti posle usklađivanja domaće regulative sa novim LCP BREF dokumentom (Odluka EU 2017/1442).

Prema članu 30 Uredbe o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja (Sl. glasnik RS, br. 5/16), određivanje položaja i opremljenosti mernih mesta za kontinualno i periodično merenje emisije vrši ovlašćeno pravno lice u skladu sa preporukama standarda SRPS EN 15259.

U skladu sa tim, TENT A je u obavezi da uradi poseban projekat sistema monitoringa koji se odnosi na merenja u vazduh iz postrojenja za ODG blokova A3-A6. Izbor mernih mesta vrši se na osnovu kriterijuma koji su dati u članovima 29 i 30 pomenute Uredbe, prema zahtevima i preporukama Standarda SRPS EN 15259. Sistem monitoringa treba da obuhvati kontinualna merenja i periodična merenja (garancijska merenja, kontrolna merenja i povremena merenja).

TENT A je u obavezi da za kontinualno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh, koje vrši, pribavi saglasnost nadležnog Ministarstva.

Kontinualno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh vrši se automatskim mernim sistemom kojim se osiguravaju podaci o koncentraciji i masenom protoku zagađujućih materija u otpadnom gasu tokom neprekidnog rada stacionarnog izvora zagađivanja, a koji mora da ispunjava zahteve propisane članovima 24 i 25 Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) i standarda SRPS EN 14181 i SRPS CEN/TR 15983. Potrebno je da TENT A redovno održava i kontroliše ispravnost automatskog mernog sistema, da vrši redovnu godišnju proveru ispravnosti i kalibraciju automatskog mernog sistema i da vodi evidenciju o održavanju i ispravnosti mernih uređaja za kontinualno merenje.

Predviđena periodična merenja emisije vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije, prema Planu merenja emisije.

Merenje emisija u vazduh se vrši prema Planu merenja emisije, u kome se definiše mesto, vreme, dinamika i način merenja emisije zagađujućih materija u vazduh. Sadržaj Plana definisan u Prilogu 4 pomenute Uredbe o merenjima emisije.

Plan merenja emisije za sve stacionarne izvore zagađenja i emitere izrađuje ovlašćeno pravno lice za merenje emisije u saradnji sa TENT A.

Predviđena periodična merenja koja će se sprovoditi u cilju praćenja uticaja postrojenja za ODG na kvalitet vazduha obuhvataju:

- *Garancijska merenja*, koja vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije posle izgradnje postrojenja za ODG. Ova merenja se vrše u periodu probnog rada postrojenja, u cilju

poređenja izmerenih vrednosti zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz izgrađenog postrojenja sa graničnim vrednostima emisije, odnosno vrednostima koje su zahtevanje projektnim uslovima. Izveštaj o garancijskim merenjima se dostavlja uz dokumentaciju za pribavljanje integrisane dozvole.

- *Kontrolna merenja* emisije, koja se vrše na:
 - vlažnim dimnjacima, putem kojih se vrši emisija dimnih gasova posle odsumporavanja, u cilju kontrole kvaliteta rada automatskog mernog sistema, prema standardu SRPS EN 14181, kao i u cilju utvrđivanja ispravnosti mernih uređaja i tačnosti dobijenih rezultata
Redovno godišnje ispitivanje ispravnosti uređaja za kontinualno merenje emisija („AST“) vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije i to jednom godišnje, kao i posle svake značajne izmene (popravke ili prepravke merila, premeštanja), osim u slučaju kada integrisanom dozvolom nije drugačije propisano. TENT A je dužan da dostavi Ministarstvu nadležnom za poslove zaštite životne sredine izveštaj o rezultatima redovnog godišnjeg ispitivanja ispravnosti uređaja za kontinualno merenje emisija u roku od 45 dana od završetka ispitivanja, a podatke o kontrolnom merenju dužan je da čuva 5 godina.
Dnevni prosek kontinualnih merenja u odnosu na dnevno radno vreme utvrđuje se na osnovu polučasovnih proseka, koje se utvrđuju na osnovu rezultata merenja na svakih 30 minuta, pri čemu period između očitavanja dve uzastopno izmerene trenutne vrednosti može iznositi najviše pet sekundi. Dan u kojem više od šest srednjih polučasovnih vrednosti nisu prihvatljive zbog neispravnog rada ili održavanja sistema za kontinualno merenje, proglašava se nevažećim, a ako je tokom godine više od deset dana proglašeno nevažećim zbog takvih okolnosti, nadležni organ je dužan da zahteva od TENT A da preduzme odgovarajuće mere za poboljšanje sistema kontinualnog merenja.
 - u cilju utvrđivanja sadržaja žive u dimnom gasu, kao i potrebe vršenja kontinualnog merenja žive.
- *Povremena merenja*, koja se vrše za stacionarne izvore za koje se ne zahteva kontinualno merenje emisije. Za predmetno postrojenje za ODG ova merenja se odnose na merenja koncentracije prašine na izlazu iz uređaja za otprašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa. Mesta na kojima treba da se vrše merenja emisije navedena su u Tabeli 9.3-2.

O izvršenim merenjima, TENT A je obavezan da vodi evidenciju i dostavlja Ministarstvu, odnosno Agenciji za zaštitu životne sredine, izveštaje, u propisanoj formi, o obavljenim merenjima sa podacima o mernim mestima, rezultatima i učestalosti merenja i to:

- jednom u tri meseca u roku od 15 dana od isteka tromesečja za izvršena kontinualna merenja
- u roku od 30 dana od dana izvršenog merenja za povremena merenja
- najkasnije do 31. januara tekuće godine za prethodnu kalendarsku godinu, za merenja na godišnjem nivou u vidu godišnjeg izveštaja.

TENT A je u obavezi da vodi dnevni, mesečni i godišnji izveštaj o rezultatima kontinualnog merenja, čiji sadržaj je propisan Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) i nalazi se u Odeljku B Priloga 4. Dnevni izveštaji se čuvaju tri godine, a mesečni i godišnji po pet godina, dok se izveštaji o garancijskom, povremenom i kontrolnom merenju čuvaju pet godina.

Vrednovanje rezultata merenja je definisano gore pomenutom Uredbom (Sl. glasnik RS, br. 5/2016). Prema članu 43 Uredbe, propisuje da se u slučaju kontinualnih merenja emisije iz postojećih velikih postrojenja za sagorevanje smatra da nema prekoračenja GVE ako rezultati merenja za radne časove u toku jedne kalendarske godine pokazuju da:

- nijedna važeća srednja dnevna vrednost ne prelazi granične vrednosti emisije za postojeće velike stacionarne izvore zagađivanja koje su date u propisu kojim se uređuju GVE,
- 95% svih važećih srednjih časovnih vrednosti u toku godine ne prelaze 200% granične vrednosti emisije za postojeće velike stacionarne izvore zagađivanja koje su date u propisu kojim se uređuju GVE.

S obzirom da su blokovi A3-A6 u obavezi da do kraja 2027. godine usaglasе rad sa odredbama Direktive o industrijskim emisijama, Poglavlje 3 i Aneks V, smatra se da je njihov rad usaglašen sa zahtevima Direktive ukoliko rezultati merenja za radne časove u toku jedne kalendarske godine pokazuju da:

- nijedna važeća srednja mesečna vrednost ne prelazi propisanu GVE
- nijedna važeća srednja dnevna vrednost ne prelazi 110% propisane GVE
- 95% svih važećih srednjih časovnih vrednosti u toku godine ne prelaze 200% propisane GVE.

Važeće časovne i dnevne vrednosti se određuju na bazi važećih satnih vrednosti, tako što se od izmerene časovne vrednosti oduzme interval poverenja izmerenog rezultata.

Monitoring emisija u vode

S obzirom da se na nivou TENT A vrši izrada periodičnih i godišnjih izveštaja o rezultatima merenja kvaliteta i količina pojedinih kategorija otpadnih voda, posle izgradnje postrojenja za ODG potrebno je da se ovi izveštaji dopune rezultatima koji se odnose na merno mesto koje je uvedeno izgradnjom ovog postrojenja (lokalni uređaj za tretman atmosferskih voda na prostoru Faze I i ispušt u obodni kanal).

S obzirom da je programom monitoringa predviđeno praćenja kvaliteta i protoka tehnološke otpadne vode na ulazu u postrojenje za tretman, u Tabeli 9.3-1 prikazane su granične vrednosti emisije za otpadne vode koje nastaju u procesu odsumporavanja dimnih gasova (prema Uredbi o izmenama i dopunama Uredbe o GVE zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje, Sl. glasnik RS, br. 1/2016).

Tabela 9.3-1: Granične vrednosti emisije za odpadne vode nakon odsumporavanja, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama

Parametar	Jedinica mere	Granična vrednost emisije
Supstance koje se uklanjaju filtracijom	mg/l	30
Hemijska potrošnja kiseonika (HPK)	mgO ₂ /l	100
AOH (adsorbujući organski halogen)	mg/l	0,04
Cink	mg/l	1
Ukupni neorganski azot	mg/l	10
Hrom	mg/l	0,01
Kadmijum	mg/l	0,01
Bakar	mg/l	0,01
Olovo	mg/l	0,1
Nikl	mg/l	0,02
Živa	mg/l	0,001
Sulfati	mg/l	2.000
Sulfiti	mg/l	20
Fluoridi	mg/l	30
Sulfidi	mg/l	0,2

Tabela 9.3-2: Osnovni elementi praćenja uticaja na životnu sredinu postrojenja za ODG blokova A3-A6 TENT A

Medijum	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa/standardi	Učestalost merenja
Vazduh	Merenje emisije na dimnjaku Projektom je predviđena ugradnja sistema za kontinualni monitoring emisije (CEMS)	- praškaste materije, - SO₂, - NO_x, - CO, CO₂, - gasovita neorganska jedinjenja hlora izražena kao HCl i HF* - vлага u dimnom gasu - temperatura, pritisak, O₂ u dimnom gasu - protok dimnog gasa	Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 6/2016) Uredba o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) Direktiva 2010/75/EC – Direktiva o industrijskim emisijama Odluka EU 2017/1442 (LCP BAT 3,4)*	Garancijska merenja u toku probnog rada postrojenja za ODG Kontinualna merenja Kontrolno merenje mernog uređaja jednom godišnje
	Merenje emisije na dimnjaku	živa*²⁵	Odluka EU 2017/1442 (LCP BAT 4)*	Kontrolno merenje Jednom u tri meseca (ukoliko nije potrebno kontinualno merenje)*
	Merenje emisije na dimnjaku	teški metali osim žive (As, Cd, Co, Cr, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Se, Ti, V, Zn)*²⁶	Odluka EU 2017/1442 (LCP BAT 4)*	Jednom godišnje*
	Merenje emisije na izlazima iz uređaja za otpašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa, i to: - ispust vrećastog filtra na mestu presipanja krečnjaka iz vagona - ispust vrećastog filtra na mestu presipanja krečnjaka iz kamiona - ispusti vrećastih filtera koji su	- protok otpadnog gasa - koncentracija prašine	Uredba o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađenja osim postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 111/15)	Povremena merenja: dva puta godišnje

²⁵ Pojedinačna merenja žive u dimnom gasu se vrše prema standardu SRPS EN 13211:2009: Kvalitet vazduha - Emisije iz stacionarnih izvora - Manuelna metoda za određivanje koncentracije ukupne žive.

²⁶ Pojedinačna merenja teških metala u dimnom gasu se vrše prema standardu SRPS EN 14385:2009: Emisije iz stacionarnih izvora - Određivanje ukupne emisije As, Cd, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, Pb, Sb, Ti i V

Medijum	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa/standardi	Učestalost merenja
	postavljeni na presipnim mestima pri transportu krečnjaka od istovara do skladišta, kao i do dnevnih silosa - ispust vrećastog filtra na dnevnim silosima za krečnjak - ispust vrećastog filtra na mestu utovara gipsa u kamione			
	Praćenje kvaliteta vazduha**	- ukupne taložne materije (mg/m²/dan) - azotni oksidi izraženi kao NO₂ - sumporni oksidi izraženi kao SO₂ - suspendovane materije u vazduhu, PM₁₀ - teški metali u suspendovanim materijama	Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS, br. 36/09) Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS, br. 11/10, 75/10 i 63/13)	Operater je obavezan da obezbedi praćenje kvaliteta vazduha po nalogu nadležnog inspekcijskog organa, samostalno ili preko ovlašćenog pravnog lica
Otpadne vode (efluent)	Praćenja kvaliteta i protoka tehnološke otpadne vode (efluenta) na ulazu u postrojenje za tretman	- supstance koje se uklanjaju filtracijom - ukupni ugljenik ili HPK - ukupne suspendovane materije**** - AOH - fluoridi - sulfati - sulfidi - sulfiti - teški metali: As*, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Zn, Hg - hloridi* - ukupni azot - protok, pH*, temperatura*	Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/11, 48/12, 1/16) Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. glasnik RS, br. 33/16) Odluka EU 2017/1442 (LCP BAT 3,5)*	Kontrola kvaliteta kvartalno (jednom mesečno)*

Medijum	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa/standardi	Učestalost merenja
Atmosferske vode	Praćenja kvaliteta i protoka otpadne vode na ispustu atmosferske kanalizacije u obodni kanal	• ukupne suspendovane materije • masti i ulja • protok	Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/11, 48/12, 1/16) Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. glasnik RS, br. 33/16)	Kontrola kvaliteta kvartalno
Buka***	Dodatno merno mesto na granici industrijske zone TE, u zoni sistema za krečnjak kao i u zoni prvih receptora i postojeća merna mesta**	• Nivo ekvivalentne buke (dBA)	Pravilnik o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 75/10) Pravilnik o merama i normativima zaštite na radu od buke u radnim prostorijama (Sl. list SFRJ, br. 21/92)	Izvršiti merenje pre početka rada postrojenja za ODG Prema postojećem planu i programu monitoringa buke uz dodatna merna mesta

* merenja koja su propisana Odlukom EU 2017/1442 će biti uključena u program monitoringa kada ove obaveze budu propisane nacionalnim propisom koji će se doneti u procesu usaglašavanja domaće Uredbe sa EU regulativom

** kvalitet vazduha se prati u skladu sa članom 58 Zakona o zaštiti vazduha

*** dodatna merna mesta se, prema potrebi, mogu definisati posle određivanja akustičkih zona područja od strane lokalne samouprave

**10. NETEHNIČKI REZIME STUDIJE O PROCENI UTICAJA PROJEKTA
IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 NA ŽIVOTNU
SREDINU**

Netehnički rezime Studije dostavljen je kao poseban dokument.

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA

Tokom rada na izradi Studije nisu ustanovljeni značajni tehnički nedostaci koji bi uticali na proces procene uticaja.

Studijom su jasno definisani izlazni parametri svih otpadnih materija i prikazan je način njihovog tretmana. Izgradnja predmetnog postrojenja je jedan od visokoprioritetnih projekata JP EPS-a imajući u vidu da je njegova osnovna uloga u smanjenju emisija zagađujućih materija iz blokova A3-A6 TENT A, ukupne snage 1.400 MW. Na taj način obezbeđuje se nesmetani rad pomenutih blokova u narednom periodu sa aspekta preuzetih obaveza zaštite vazduha.

II - PRILOZI

SPISAK PRILOGA

- PRILOG 1: REŠENJE O OBIMU I SADRŽAJU STUDIJE O PROCENI UTICAJA BROJ 353-02-01058/2018-03 ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
- PRILOG 2: PLAN GENERALNE REGULACIJE ZA OBJEKTE TERMoeLEKTRANE NIKOLA TESLA A SA PRIPADAJUĆOM DEPONIJOM, GRAFIČKI PRILOG BR. 3 - PLANIRANA NAMENA POVRŠINA
- PRILOG 3: SITUACIJA OBJEKATA POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
- PRILOG 4: LOKACIJSKI USLOVI BROJ 353-02-00276/2018-14 ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
- PRILOG 5: VODNI USLOVI ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
- PRILOG 6: USLOVI REPUBLIČKOG ZAVODA ZA ZAŠTITU PRIRODE ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
- PRILOG 7: REŠENJE DIREKTORATA CIVILNOG VAZDUHOPLOVSTVA ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
- PRILOG 8: USLOVI U POGLEDU MERA ZAŠTITE OD POŽARA MINISTARSTVA ZA UNUTRAŠNJE POSLOVE
- PRILOG 9: PRINCIPIJELNA TEHNOLOŠKA ŠEMA POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A
- PRILOG 10a: DISPOZICIJA DIMNIH KANALA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG ZA BLOKOVE A3-A4
- PRILOG 10b: DISPOZICIJA DIMNIH KANALA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG ZA BLOKOVE A5-A6
- PRILOG 11: DISPOZICIJA OBJEKATA U OKVIRU FAZE I IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
- PRILOG 12: DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU SKLADIŠTA KREČNJAKA
- PRILOG 13: DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ISTOVARNE STANICE ZA VAGONE
- PRILOG 14: DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ISTOVARNE STANICE ZA KAMIONE
- PRILOG 15: DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ZGRADE ZA MLEVENJE KREČNJAKA
- PRILOG 16: DISPOZICIJA OBJEKATA U OKVIRU FAZE II IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
- PRILOG 17: DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU APSORBERA SA PUMPNIM STANICAMA
- PRILOG 18: DISPOZICIJA CEVNIH MOSTOVA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
- PRILOG 19: DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ZGRADE ZA PRIMARNO ODVODNJAVANJE SUSPENZIJE GIPSA
- PRILOG 20: DISPOZICIJA OPREME U SILOSU ZA GIPS
- PRILOG 21: DISPOZICIJA KIŠNE I SANITARNE KANALIZACIJE U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6
- PRILOG 22: DISPOZICIJA PITKE I HIDRANTSKE VODE U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6

PRILOG 1

**REŠENJE O OBIMU I SADRŽAJU STUDIJE O PROCENI UTICAJA BROJ 353-02-01058/2018-03 ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE
NIKOLA TESLA A**



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ЗАШТИТЕ
ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

Број: 353-02-01058/2018-03

Датум: 12.06.2018.

Београд

На основу чланова 10. и 33. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, број 135/04, 36/09), члана 192. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени лист СРЈ“, број 33/97, 31/01 и „Службени гласник Републике Србије“, број 30/10), члана 213. став 1. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, број 18/16,) члана 23. став 2. Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10 и 99/14), члана 5а. Закона о министарствима („Службени гласник РС“, бр. 44/14, 14/15, 54/15 и 96/15 – др. Закон и 62/17) и самосталног члана 13. ст. 2. и 6. Закона о изменама и допунама Закона о министарствима („Службени гласник РС“, бр. 62/17), поступајући по поднетом захтеву носиоца пројекта ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ, Сектор за кључне инвестиционе пројекте, Београд, Царице Милице 2, Министарство заштите животне средине, Александар Весић, помоћник министра, по решењу о овлашћењу бр. 021-01-5/4/2017-09 од 11.12.2017. доноси

РЕШЕЊЕ

1. УТВРЂУЈЕ се да је потребна процена утицаја на животну средину за пројекат изградње постројења за одсумпоравање димних гасова блокова А3-А6, КП 1934 КО Уровци, на локацији ТЕ НИКОЛА ТЕСЛА А, ГО Обреновац, територија Града Београда.
2. ОДРЕЂУЈЕ се обим и садржај студије о процени утицаја на животну средину уз обавезу носиоца пројекта да је изради у свему према чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“ 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник РС» 69/05).
3. Обавеза носиоца пројекта је да Студију изради у свему према чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник РС» 69/05).
4. Нетехнички краћи приказ података наведених у студији израдити као посебан сепарат студије који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља студије, написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите животне средине и програмом праћења утицаја на животну средину, који се наводе у интегралном тексту из студије.

5. Уз студију о процени утицаја приложити копије услова и сагласности других надлежних органа и организација издатих у складу са посебним законом.
6. Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

Образложење

Носилац пројекта ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ, Сектор за кључне инвестиционе пројекте из Београда, Царице Милице 2, поднео је Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину за пројекат изградње постројења за одсумпоравање димних гасова блокова А3-А6, КП 1934 КО Уровци, на локацији ТЕ НИКОЛА ТЕСЛА А, ГО Обреновац, територија Града Београда., заведен под бројем 353-02-01058/2018-03 од 08.05.2018.

Уз захтев су приложени попуњени упитници за одлучивање о потреби израде студије о процени утицаја на животну средину (део I и II) и додатна документација:

- Информација о локацији бр. 350-01-01103/2017-14 од 06.12.2017. коју је издало Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;
- Решење бр. 03 020-628/2 од 02.04.2018. о условима заштите природе које је издао Завод за заштиту природе Србије;
- Услови у погледу мера заштите од пожара бр. 217-174/2018 од 26.03.2018. које је издао МУП, Сектор за ванредне ситуације, Управа за ванредне ситуације у Београду;
- Графички прилози; макролокација, ситуациони плантехнолошка шема;

Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члану 1. ставови 1 и 2, а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину, обавестио јавност и заинтересоване органе и организације путем штампаних медија (оглас у листу „Новости” од 30.05.2018.) и преко сајта Министарства.

Примедбе и коментари у законском року нису достављени.

Термоелектрана “Никола Тесла А” има укупно шест блокова који су пуштени у рад између 1970. и 1979. године, а као гориво користе лигнит из угљеног басена Колубара. У периоду после 2005. године блокови А3-А6 су ревитализовани са циљем да им се продужи радни век и повећа снага. За потребе овог пројекта је усвојено да је номинална снага блокова А3-А6 по 350 MW.

Планираним пројектом се предвиђа изградња постројења за одсумпоравање димних гасова за блокове А3-А6 ради смањења емисије сумпор-диоксида, при чему ће се применити технологија са влажним кречњачким поступком, уз коришћење кречњака као сорбента и добијање гипса као нус-производа.

Постројење ће бити саставни део основног технолошког процеса и рад постројења ће бити усаглашен са системима за третман отпадних вода и технолошког чврстог отпада (пепео и шљака). За снабдевање постројења водом и енергијом ће се користити постојећи ресурси у оквиру електране.

Основни системи постројења су:

- Систем за снабдевање кречњаком и припрема суспензије
- Систем за апсорпцију
- Систем за третман суспензије гипса
- Помоћни системи (снабдевање водом, електричном енергијом, процесним и регулационим ваздухом, дренажни системи, атмосферска и фекална канализација, хидрантска мрежа), при чему систем за транспорт и депоновање гипса није предмет пројекта

Новопроектковано постројење за ОДГ представљаће део електране као целине, уз коришћење постојећег простора. Предвиђена је примена влажног кречњачког поступка, уз коришћење кречњака као реагенса. Одсумпоровање димних гасова се врши после пречишћавања у електрофилтерском постројењу, усмеравањем у апсорбере где се одвија пречишћавање. Димни гас долази у контакт са распршеном суспензијом кречњака. Број нивоа распршивања зависи од захтеване ефикасности одсумпоровања, као и задатог опсега улазних концентрација сумпор диоксида. Капљице суспензије апсорбују сумпор диоксид, али и хлороводоник и флуороводоник који се налазе у димном гасу, што доводи до акумулације јона хлорида и флуорида у процесној суспензији.

Након пречишћавања, димни гасови пролазе кроз елиминатор капи за уклањање капљица суспензије, пре уласка у димњак. Ефикасност смањења садржаја сумпор диоксида директно зависи од односа количине суспензије која се распрши у апсорберу у односу на количину третираног димног гаса. Резултат реакције димног гаса и суспензије кречњака је калцијум сулфит, а у циљу формирања стабилног једињења калцијум сулфата, у басен се удувава одређена количина ваздуха која омогућава оксидацију.

Термоелектране су потенцијални загађивачи животне средине, кроз утицај на ваздух, воду и земљиште, као и кроз количину генерисаног отпадног материјала. У атмосферу се емитују сумпорни и азотни оксиди, угљен-диоксид и честице летећег пепела. Утицај на воде се види кроз промену квалитета површинских и подземних вода и, евентуалан, топлотни утицај на реку Саву.

Изградњом постројења за одсумпоровање димних гасова, смањиће се емисија сумпор диоксида, уз дефинисање излазне концентрације од 200 mg/m^3 и ефикасност постројења од 96,7%. Пројектом је предвиђено и смањење садржаја прашкастих материја (мање од 20 mg/m^3), као и елиминација капи тако да садржај слободне влаге (капљица) у димном гасу на излазу из апсорбера буде мањи од 100 mg/Nm^3 . Захтеви у погледу мера заштите животне средине односиће се и на пројектовање влажног димњака, система за отпрашивање на системима за кречњак и гипс, као и третирање отпадних вода у оквиру посебног постројења за третман отпадних вода електране. Предвиђено је да нус-продукт из процеса одсумпоровања у виду угушћене суспензије гипса буде депонован као заједничка хидромешавина са пепелом и шљаком на депонији која ће бити изграђена на новој локацији.

Уредбом Владе Србије утврђена је Листа пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“ 114/08), при чему се предметни пројекат -производња електричне енергије може се сврстати у тачку 2. подтачка (а) - Постројења за производњу електричне енергије, водене паре, топле воде... са снагом од 50 MW и више, Листе I Пројеката за које је обавезна процена утицаја на животну средину.

На основу претходно изнетог и увида у достављену документацију, а сагласно члану 10 ст. 4 Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник РС» 135/04 и 36/09) по коме се одлучује о захтеву, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Плаћена је републичка административна такса у износу од 2 010,00,00 динара у складу са Законом о републичким административним таксама („Сл. гласник РС“ 50/2016 и 61/2017), тарифни број 186.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ: Против овог решења може се уложити жалба Влади Републике Србије, путем овог органа, у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.



Доставити:

- наслову
- архиви

PRILOG 2

**PLAN GENERALNE REGULACIJE ZA OBJEKTE TERMoeLEKTRANE NIKOLA
TESLA A SA PRIPADAJUĆOM DEPONIJOM, GRAFIČKI PRILOG BR. 3 -
PLANIRANA NAMENA POVRŠINA**

PRILOG 3

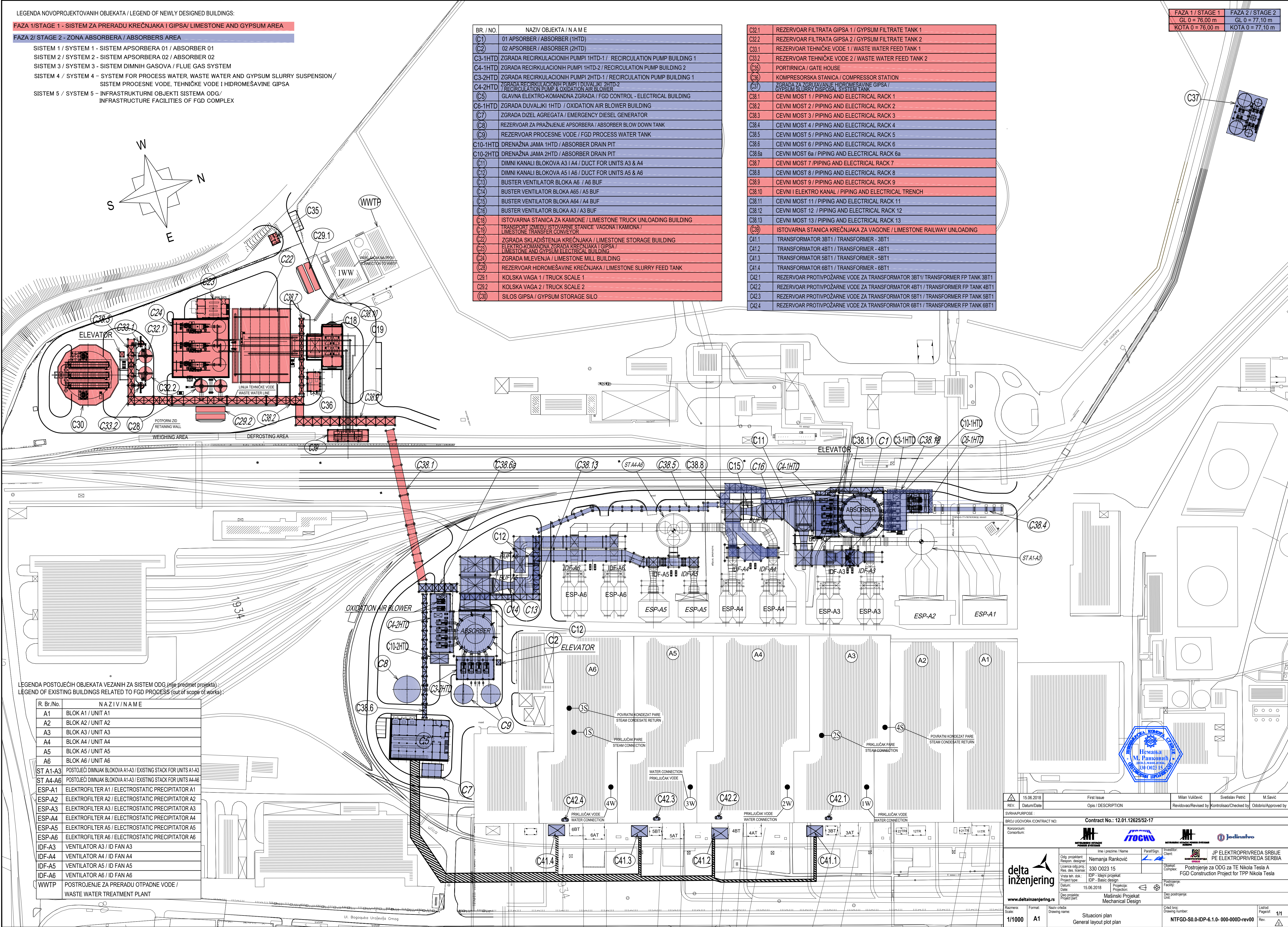
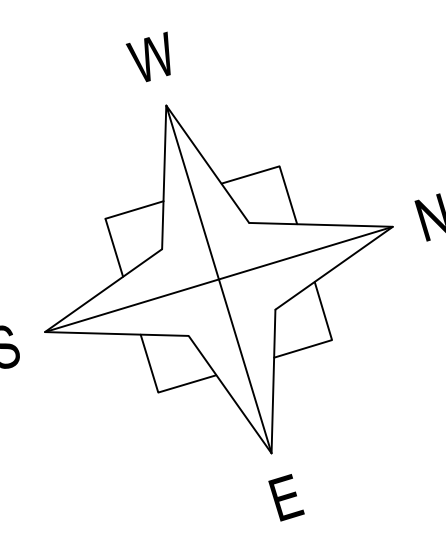
SITUACIJA OBJEKATA POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6

SISTEM 1 / SYSTEM 1 - SISTEM APSORBERA 01 / ABSORBER 01
SISTEM 2 / SYSTEM 2 - SISTEM APSORBERA 02 / ABSORBER 02
SISTEM 3 / SYSTEM 3 - SISTEM DIMNIH GASOVA / FLUE GAS SYSTEM
SISTEM 4 / SYSTEM 4 - SISTEM FOR PROCESS WATER, WASTE WATER AND GYPSUM SLURRY SUSPENSION /
SISTEM PROCESNE VODE, TEHNIČKE VODE I HIDROMEZANINE GIPSA
SISTEM 5 / SYSTEM 5 - INFRASTRUKTURNI OBJEKTI SISTEMA ODG /
INFRASTRUCTURE FACILITIES OF FGD COMPLEX

BR. / NO.	NAZIV OBJEKTA / N A M E
(C1)	01 APSORBER / ABSORBER (1HTD)
(C2)	02 APSORBER / ABSORBER (2HTD)
C3-1HTD	ZGRADA RECIRKULACIJNIH PUMPI 1HTD-1/ RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-1HTD	ZGRADA RECIRKULACIJNIH PUMPI 1HTD-2/ RECIRCULATION PUMP BUILDING 2
C3-2HTD	ZGRADA RECIRKULACIJNIH PUMPI 2HTD-1/ RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-2HTD	ZGRADA RECIRKULACIJNIH PUMPI 2HTD-2/ RECIRCULATION PUMP & OXIDATION AIR BLOWER
(C5)	GLAVNA ELEKTRO-KOMANDNA ZGRADA / FGD CONTROL - ELECTRICAL BUILDING
C6-1HTD	ZGRADA DUALJNI 1HTD / OXIDATION AIR BLOWER BUILDING
(C7)	ZGRADA DIZEL AGREGATA / EMERGENCY DIESEL GENERATOR
(C8)	REZERVOAR ZA PRAŽNJEJE APSORBERA / ABSORBER BLOW DOWN TANK
(C9)	REZERVOAR PROCESNE VODE / FGD PROCESS WATER TANK
C10-1HTD	DRENAŽNA JAMA 1HTD / ABSORBER DRAIN PIT
C10-2HTD	DRENAŽNA JAMA 2HTD / ABSORBER DRAIN PIT
(C11)	DIMNI KANALI BLOKOVA A3 I A4 / DUCT FOR UNITS A3 & A4
(C12)	DIMNI KANALI BLOKOVA A5 I A6 / DUCT FOR UNITS A5 & A6
(C13)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A6 / A6 BUF
(C14)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A65 / A5 BUF
(C15)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A64 / A4 BUF
(C16)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A3 / A3 BUF
(C18)	IŠTOVARNA STANICA ZA KAMIONE / LIMESTONE TRUCK UNLOADING BUILDING
(C19)	TRANSPORT IZMEĐU IŠTOVARNE STANICE VAGONA I KAMIONA / LIMESTONE TRANSFER CONVEYOR
(C22)	ZGRADA SKLADIŠTENJA KREČNJAKA / LIMESTONE STORAGE BUILDING
(C23)	ELEKTRO-KOMANDNA ZGRADA KREČNJAKA I GIPS / LIMESTONE AND GYPSUM ELECTRICAL BUILDING
(C24)	ZGRADA MLEVENJA / LIMESTONE MILL BUILDING
(C28)	REZERVOAR HIDROMEŠAVINE KREČNJAKA / LIMESTONE SLURRY FEED TANK
C29.1	KOLSKA VAGA 1 / TRUCK SCALE 1
C29.2	KOLSKA VAGA 2 / TRUCK SCALE 2
(C30)	SILOSI GIPS / GYPSUM STORAGE SILO

C32.1	REZERVOAR FILTRATA GIPSA 1 / GYPSUM FILTRATE TANK 1
C32.2	REZERVOAR FILTRATA GIPSA 2 / GYPSUM FILTRATE TANK 2
C33.1	REZERVOAR TEHNIČKE VODE 1 / WASTE WATER FEED TANK 1
C33.2	REZERVOAR TEHNIČKE VODE 2 / WASTE WATER FEED TANK 2
C35	PORTIRNICA / GATE HOUSE
C36	KOMPRESORSKA STANICA / COMPRESSOR STATION
C37	ZGRADA ZA ZGRUŠAVANJE HIPOKROMESAVINE GIPSA / GYPSUM SLURRY DISPOSAL SYSTEM TANK
C38.1	CEVNI MOST 1 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 1
C38.2	CEVNI MOST 2 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 2
C38.3	CEVNI MOST 3 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 3
C38.4	CEVNI MOST 4 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 4
C38.5	CEVNI MOST 5 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 5
C38.6	CEVNI MOST 6 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 6
C38.6a	CEVNI MOST 6a / PIPING AND ELECTRICAL RACK 6a
C38.7	CEVNI MOST 7 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 7
C38.8	CEVNI MOST 8 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 8
C38.9	CEVNI MOST 9 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 9
C38.10	CEVNI I ELEKTRO KANAL / PIPING AND ELECTRICAL TRENCH
C38.11	CEVNI MOST 11 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 11
C38.12	CEVNI MOST 12 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 12
C38.13	CEVNI MOST 13 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 13
C39	ISTOVARNA STANICA KREČNIKA ZA VAGONE / LIMESTONE RAILWAY UNLOADING
C41.1	TRANSFORMATOR 3BT1 / TRANSFORMER - 3BT1
C41.2	TRANSFORMATOR 4BT1 / TRANSFORMER - 4BT1
C41.3	TRANSFORMATOR 5BT1 / TRANSFORMER - 5BT1
C41.4	TRANSFORMATOR 6BT1 / TRANSFORMER - 6BT1
C42.1	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 3BT1 / TRANSFORMER FP TANK 3BT1
C42.2	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 4BT1 / TRANSFORMER FP TANK 4BT1
C42.3	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 5BT1 / TRANSFORMER FP TANK 5BT1
C42.4	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 6BT1 / TRANSFORMER FP TANK 6BT1

FAZA 1 / STAGE 1	FAZA 2 / STAGE 2
GL 0 = 76,00 m	GL 0 = 77,10 m
KOTA 0 = 76,00 m	KOTA 0 = 77,10 m



LEGENDA POSTOJEĆIH OBJEKATA VEZANIH ZA SISTEM ODG (nije predmet projekta) :
LEGEND OF EXISTING BUILDINGS RELATED TO FGD PROCESS (out of scope of works)

R. Br./No.	NAZIV/NAME
A1	BLOK A1 / UNIT A1
A2	BLOK A2 / UNIT A2
A3	BLOK A3 / UNIT A3
A4	BLOK A4 / UNIT A4
A5	BLOK A5 / UNIT A5
A6	BLOK A6 / UNIT A6
ST A1-A3	POSTOJEĆI DIMNJAK BLOKOVA A1-A3 / EXISTING STACK FOR UNITS A1-A3
ST A4-A6	POSTOJEĆI DIMNJAK BLOKOVA A1-A3 / EXISTING STACK FOR UNITS A4-A6
ESP-A1	ELEKTROFILTER A1 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A1
ESP-A2	ELEKTROFILTER A2 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A2
ESP-A3	ELEKTROFILTER A3 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A3
ESP-A4	ELEKTROFILTER A4 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A4
ESP-A5	ELEKTROFILTER A5 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A5
ESP-A6	ELEKTROFILTER A6 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A6
IDF-A3	VENTILATOR A3 / ID FAN A3
IDF-A4	VENTILATOR A4 / ID FAN A4
IDF-A5	VENTILATOR A5 / ID FAN A5
IDF-A6	VENTILATOR A6 / ID FAN A6
WWTP	POSTROJENJE ZA PRERADU OTPADNE VODE / WASTE WATER TREATMENT PLANT

15.06.2016		First Issue		Milan Vukobrić		Svetislav Petić		M. Savić	
REV Datum/Date		Opis / DESCRIPTION		Revidovao/Revised by		Kontrolisao/Checked by		Odobrio/Approved by	
SYNOPSIS/PURPOSE:									
BROJ UGOVORA / CONTRACT NO:				Contract No.: 12.01.12625/52-17					
Konzorciom: Consortium:				   					
				ime i prezime / Name Nemanja Ranković		Investor/ Client  JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SERBIA			
Odg. projektant/ Respons. designer Ljiljana odj. proj. Res. des. Inženjer				330 0023 15		Oposlat/ Company Elektroprivreda Srbije		Pstrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla	
Vraća teh. dok.: Project type:				IDP - Idrain projekt IDP - Basic design		Posredstvo/ Facility:			
Datum: Date:				15.06.2018		 			
Dizn. projekta/ Project part:				Mašinski Projekt Mechanical Design					
Razmera: Scale:		Format:		Naziv crteža: Drawing name:		Crtež broj/ Drawing number:		Listod: Pagelet:	
1/1000		A1		Situacioni plan General layout plot plan		NTFGD-S0.0-IDP-6.1.0-0.000-0000-rev00		1/1 Rev.	

PRILOG 4

**LOKACIJSKI USLOVI BROJ 353-02-00276/2018-14 ZA IZGRADNJU
POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A**



Република Србија

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Број предмета: ROP-MSGI-4648-LOC-2/2018

Заводни број: 350-02-00276/2018-14

Датум: 02.08.2018.године

Немањина 22-26, Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву ЈП „Електропривреда Србије“ Београд, ул. Царице Милице бр. 2, Београд, за издавање локацијских услова, на основу члана 6. и 37. став 8. 9. и 10. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, бр. 44/14), 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 и 145/14), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“ бр. 35/15, 114/15 и 117/17), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 113/15, 96/16, 120/17), у складу са Планом генералне регулације за објекте термоелектране „Никола Тесла А“ са припадајућом депонијом („Сл. лист града Београда“, бр. 59/08) и овлашћења садржаног у решењу министра бр. 031-01-17/2018-02 од 29.06.2018. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

- I За изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова за ТЕ Никола Тесла А на к.п. бр. 1934/1, 1934/2, 1934/3 и 1934/4 КО Уровци, општина Обреновац, потребне за израду идејног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење у складу са Планом генералне регулације за објекте термоелектране „Никола Тесла А“ са припадајућом депонијом.**

Објекат категорије Г, класификациони број 125103, 122012, 125211, 124170, 125213, 222230, 222420.

I фаза извођења - Систем за прераду кречњака и гипса

- С 18 - истоварна станица за камионе
- С 19 - транспорт између истоварне станице вагона и камиона
- С 22 - зграда складштења кречњака
- С 23 - електро-командна зграда кречњака и гипса
- С 24 - зграда млевења
- С 28 - резервоар хидромешавине кречњака
- С 29.1 - колска вага 1
- С 29.2 - колска вага 2
- С 30 - силос гипса
- С 32.1 - резервоар филтрата гипса 1
- С 32.2 - резервоар филтрата гипса 2
- С 33.1 - резервоар техничке воде 1
- С 33.2 - резервоар техничке воде 2
- С 35 - портирница

С 36 - компресорска станица
С 38.1 - цевни мост 1
С 38.2 - цевни мост 2
С 38.3 - цевни мост 3
С 38.7 - цевни мост 7
С 38.9 - цевни мост 9
С 38.10 - цевни и електро канал
С39 - истоварна станица кречњака за вагоне

II фаза извођења - Систем апсорбера

С 1- апсорбер 1НТD
С 2- апсорбер 2НТD
С3-1НТD - зграда рециркулационих пумпи 1НТD-1
С4-1НТD - зграда рециркулационих пумпи 2НТD-1
С3-2НТD - зграда рециркулационих пумпи 2НТD-1
С4-2НТD - зграда рециркулационих пумпи 2НТD-2
С 5 - главна електро-командна зграда
С6-1НТD - зграда дуваљки 1НТD
С 7- зграда дизел агрегата
С 8 - резервоар за пражњење апсорбера
С 9 - резервоар процесне воде
С10 - 1НТD - дренажна јама 1НТD
С10 - 2НТD - дренажна јама 2НТD
С 11 - димни канали блокова А3 и А4
С 12 - димни канали блокова А5 и А6
С 13 - бустер вентилатор блока А6
С 14 - бустер вентилатор блока А5
С 15 - бустер вентилатор блока А4
С 16 - бустер вентилатор блока А3
С 37 - зграда за згрушавање хидромешавине гипса
С 38.4 - цевни мост 4
С 38.5 - цевни мост 5
С 38.6 - цевни мост 6
С 38.6а - цевни мост 6а
С 38.8 - цевни мост 8
С 38.11 - цевни мост 11
С 38.12 - цевни мост 12
С 38.13 - цевни мост 13
С 41.1 - трансформатор 3ВТ1
С 41.2 - трансформатор 4ВТ1
С 41.3 - трансформатор 5ВТ1
С 41.4 - трансформатор 6ВТ1
С 42.1 - резервоар трансформаторског уља
С 42.2 - резервоар трансформаторског уља
С 42.3 - резервоар трансформаторског уља
С 42.4 - резервоар трансформаторског уља

Урбанистички параметри према ИДР:

Поршина постојећих објеката на парцели:

- површина хоризонталне пројекције објеката 88 550 m²

- степен заузетости: 14.98%
- брпп постојећих објеката: сса 88 550 m²
- индекс изграђености: сса 0.15

Површина објеката предвиђених за рушење

- укупна бруто површина - брпп: 87 m²
- индекс изграђености: сса 0.001
- површина хоризонталне пројекције објеката: 87 m²
- степен заузетости: сса 0.01%

Површина новопројектованих објеката:

- површина хоризонталне пројекције објеката: 16003,07 m²
- степен заузетости: 2.71%
- укупна бруто површина - брпп: 19287,60 m²
- индекс изграђености: 0.03

ПРЕДМЕТ ЗАХТЕВА:

ТЕ „Никола Тесла А“ (ТЕНТ-А) је лоцирана на десној обали реке Саве, 40 km узводно од Београда. На локацији је изграђено 6 блокова укупне снаге 1650 MW. Поред производње електричне енергије ова термоелектрана испоручује топлотну енергију за загревање објеката у Обреновцу.

У процесу производње електричне енергије блокови ТЕНТ-А сагоревају лигнит Колубарског угљеног басена. Лигнит карактерише ниска доња топлотна вредност, релативно високог садржаја влаге и пепела. У димним гасовима присутна је концентрација SO₂ која вишеструко премашује актуелну законску норму у погледу максимално дозвољених емисија SO₂.

Димни гасови се преко два димњака испуштају у атмосферу.

Пројекат предвиђа изградњу објеката за одсумпоравање димних гасова блокова А3, А4, А5 и А6. Блокови А1 и А2 су изостављени, јер ће у догледно време бити искључени из употребе због краја животног века.

На блоковима А3, А4, А5 и А6 примениће се технологија одсумпоравања димних гасова влажним кречњачким поступком, уз коришћење кречњака као сорбента. Као нус-производ добијаће се гипс, који се може користити у грађевинарству.

Технологија одсумпоравања димних гасова влажним кречњачким поступком у општем случају обухвата следеће технолошке операције:

- Димни гасови се после електростатичког филтера уз помоћ вентилатора (BUF-bust up fan) воде у апсорбер;

- За процес одсумпоравања, у апсорбер се пумпом доводи вода, затим суспензија фино млевеног кречњака, самлевеног мокрым млевењем у млину са куглама и неопходна количина ваздуха која обезбеђује кисеоник за одвијање реакције;

- У реакцији кречњака, воде, кисеоника и SO₂ из димних гасова, добија се гипс (CaSO₄·2H₂O) и CO₂, а гипс се из апсорбера одводи на процес згушњавања и филтрирања или на згушњавање, а потом на депоновање са пепелом ТЕНТ А;

- Очишћени димни гас, одводи се из апсорбера, преко мокрог димњака у околину.

Постројење одсумпоравања димних гасова по влажном поступку са кречњаком у ТЕ Никола Тесла, ТЕНТ А, представља комплекс повезан на постојећи систем димних гасова термоелектране и све остале помоћне системе.

Постројење чине две физички одвојене, и технолошки независне целинекоје би се изводиле у две фазе и то:

I фаза извођења - Систем за прераду кречњака и гипса:

Објекти који су предмет извођења у првој фази су у функцији допреме, складиштења и припреме (млевење) кречњака неопходног за сам процес одсумпоравања, као и објекте у функцији складиштења продукта процеса одсумпоравања (хидромешавина гипса) намењеног за даље пласирање на тржиште.

II фаза извођења - Систем апсорбера:

Објекти који су предмет извођења у другој фази су намењени самом процесу одсумпоравања (апсорбери) или су објекти у функцији датог процеса или у функцији транспорта како самих димних гасова, тако и транспорта кречњака, гипса, као и свих неопходних инсталација. У оквиру ове фазе налазе се и објекти намењени складиштењу хидромешавине гипса који није предвиђен за пласирање на тржиште.

II ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА:

У оквиру Плана генералне регулације за објекте термоелектране „Никола Тесла А“ са припадајућом депонијом, у Обреновцу, Постројење за одсумпоравање димних гасова описано је у урбанистичкој целини 1 - Погонски објекти.

Ову урбанистичку целину чине главни погонски објекти блокова 1-7 са припадајућим технолошким објектима и постројењима - простор између главног приступног пута, од споредног према главном улазу до реке Саве, узводно Савом до црпне станице на депонији пепела и оградом иза допреме угља.

Оријентациона површина урбанистичке целине 1 износи око 19,7 ha.

Ова урбанистичка целина припада јавном грађевинском земљишту.

Унутар ове целине, у погледу физичке структуре, углавном се задржава постојеће стање.

Планирана је изградња система за одсумпоравање димних гасова.

III ПРИКЉУЧЦИ ИНФРАСТРУКТУРЕ

Сви прикључци инфраструктуре ће бити изведени на постојећу интерну мрежу унутар комплекса термоелектране.

IV ПОСЕБНИ УСЛОВИ

Водни услови:

Техничку документацију израдити у свему према Решењу о водним условима Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичке дирекције за воде, ROP-MSGI-4648-LOC-2-HPAP-5/2018 од 31.07.2018. године.

Безбедност ваздушног саобраћаја:

Техничку документацију израдити у свему према условима Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије, ROP-MSGI-4648-LOC-2-HPAP-2/2018 од 20.07.2018. године.

Заштита природе:

Техничку документацију израдити у свему према условима Завода за заштиту природе Србије, ROP-MSGI-4648-LOC-1-HPAP-3/2018 од 03.04.2018. године.

Заштита од пожара и експлозија:

Техничку документацију израдити у свему према условима Министарства унутрашњих послова, Сектор за ванредне ситуације, Одељење за ванредне ситуације у Београду, ROP-MSGI-4648-LOC-1-HPAP-7/2018 од 30.03.2018. године.

V УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА

За потребе израде локацијских услова Министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- Завод за заштиту природе Србије, ROP-MSGI-4648-LOC-1-HPAP-3/2018 од 03.04.2018. године;
- Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије, ROP-MSGI-4648-LOC-2-HPAP-2/2018 од 20.07.2018. године.
- Министарство унутрашњих послова, Сектор за ванредне ситуације, Одељење за ванредне ситуације у Београду, ROP-MSGI-4648-LOC-1-HPAP-7/2018 од 30.03.2018. године.
- Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекције за воде, ROP-MSGI-4648-LOC-2-HPAP-5/2018 од 31.07.2018. године

VI Саставни део ових локацијских услова је Идејно решење израђено од стране „Delta inženjering“ доо, ул. Заплањска бр. 86, Београд.

VII Ови Локацијски услови важе 12 месеци од дана издавања.

VIII Инвеститор је дужан да, уз захтев за издавање грађевинске дозволе, поднесе Пројекат за грађевинску дозволу са техничком контролом урађен у складу са чланом 118а. и 129. Закона, доказ о одговарајућем праву на земљишту или објекту у складу са чланом 135. Закона и Извештај ревизионе комисије, у складу са чланом 131. и 135. став. 13. овог Закона.

IX Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат и пројекат за грађевинску дозволу уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

X На ове локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

ПОМОЋНИЦА МИНИСТРА
Јованка Атанцковић

PRILOG 5

**VODNI USLOVI ZA IZGRADNJU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE
NIKOLA TESLA A**



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ

Републичка дирекција за воде

Број: 325-05-00692/2018-07

Дана: 31.07.2018. године

Немањина 22-26, Београд

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Службени 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 ("Службени гласник РС" бр. 79/2005 и 101/2007), члана 5. став 6. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015, 96/2015, 60/2017), 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 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр113/2015) и Упутство 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, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈП "Електропривреда Србије", Београд, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе 24 број: 119-7294/2017 од 04. 08. 2017. године, издаје

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израду техничке документације за изградњу система за одсумпоравање димних гасова (ОДГ) из блокова А3, А4, А5 и А6 ТЕ «Никола Тесла А» на к.п. бр.1934/1, 1934/2, 1934/3 и 1934/4 КО Уровци, општина Обреновац.

2. Водни услови се издају за изградњу нових објеката и извођење других радова који могу утицати на промене у водном режиму;

3. Водни услови су евидентирани у Уписник водних услова за водно подручје Дунав, под редним бројем 52. од 31.07.2018. године.

4. Техничком документацијом урађеном у складу са прописима који уређују израду пројеката, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

4.1 Да техничка документација буде урађена у складу са законским прописима и нормативима за ову врсту радова и мишљењима. Она мора бити усаглашена са урбанистичким актима и условима;

4.2. Подносилац је у обавези да прибави потребну документацију, за припрему техничке документације, од надлежног органа из области планирања и изградње;

4.3. У поступку израде техничке документације, на основу претходних радова, изградити документацију на нивоу пројекта у складу са мишљењима и важећим прописима и нормативима за ову врсту радова;

4.4. На пројекат прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

4.5. При изради техничке документације водити рачуна о постојећим водним објектима (водним актима и техничкој документацији) и планираним водним објектима на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода;

4.6. Техничку документацију урадити на основу урбанистичке и планске документације;

4.7. Техничком документацијом димензионисати водоводну мрежу и прикључити је на постојећу водоводну мрежу целог комплекса;

4.8. Предвидети сепаратни систем канализације за фекалне, технолошке, условно чисте и потенцијално зауљене атмосферске отпадне воде;

4.9. Техничком документацијом предвидети, сакупљање и транспорт фекалних отпадних вода са предметног објекта до прикључења на постојећу фекалну канализацију целог комплекса;

4.10. Дати детаљан опис процеса рада и извршити идентификацију свих технолошких отпадних вода и материја које могу настати у процесу рада и то по очекиваним количинама и квалитету, и утврдити начин сакупљања и транспорта истих до постројења за пречишћавање технолошких отпадних вода (које није предмет ових водних услова) или адекватних локација у складу са прописима.

4.11. За зауљене воде са интерних саобраћајница, паркинга, манипулативних површина, воде од прања и одржавања тих површина као и технолошке отпадне воде од прања возила и машина, предвидети одговарајући третман на таложнику за механичке нечистоће и сепаратору уља и масти и лаких течности пре испуштања у постојећи ободни канал за одвођење атмосферски отпадних вода са депоније угља.

4.12. Техничком документацијом предвидети уградњу уређаја за мерење и регистровање количина испуштених пречишћених атмосферских отпадних вода и мерног места за узимање узорака за испитивање квалитета пречишћених отпадних вода;

4.13. Условно чисте атмосферске воде усмерити на зелене површине, у канал или други реципијент;

4.14. Димензионисање објекта за евакуацију атмосферских вода са сливних површина, извршити на основу интензитета падавина усвојених у складу са постојећим објектима за евакуацију атмосферских вода;

4.15. За објекте канализације извршити потребне хидрауличке прорачуне и прописно их димензионисати;

4.16. За евентуална складиштења нафте и нафтних деривата, и других хазардних материја предвидети такво решење резервоара, опреме и оперативног простора, као и њиховог уграђивања и уређења, које ће обезбедити заштиту подземних и површинских вода од евентуалног загађивања;

4.17. Предвидети за евентуалне деривате и хазардне супстанце, водонепропусну бетонску танквану, довољне запремине за пријем целокупне количине мазута смештеног у новом резервоару, за случај хаварије, пуцања резервоара, нестручног руковања или неке друге ситуације;

4.18. Предвидети техничко решење заштите површинских и подземних вода и од осталих загађивача на предметном комплексу;

4.19. Предвидети изградњу потребног броја пијезометара у зони која садржи нафту и нафтне деривате, као и друге опасне материје које могу загадити подземне воде како би се пратио квалитет подземних вода;

4.20. Дати таква техничка решења која ће обезбедити потпуно спречавање инфилтрације загађених и потенцијално загађених атмосферских и отпадних вода у подземне воде и спречавање загађења површинских вода;

4.21. При планирању и изградњи свих објеката у обзир узети могуће услове високих нивоа подземних вода или евентуални утицај великих вода оближњег водотока;

4.22. Извршити анализу утицаја великих вода реке Саве на објекат, усагласити техничку документацију са издатим водним актима за реку Саву и, према потреби, предвидети допунске објекте и мере за заштиту од великих вода објекта и за заштиту водотока од загађивања у случају плавлeња објекта. Изградњу објекта предвидети ван водног земљишта и ван допирања великих вода које се усвајају из Водопривредне основе Републике Србије и у складу са техничким решењима за реку Саву;

4.23. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.24. Да се по завршетку израде техничке документације, подносилац захтева обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности на техничку документацију за изградњу предметних објеката, а после изградње објекта да се обрати захтевом за издавање водне дозволе, која би важила и за изграђено постројење за пречишћавање технолошких отпадних вода и испуштање истих у реципијент, у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈП "Електропривреда Србије", ул. Царице Милице бр.2, Београд, је поднело захтев за добијање водних услова у поступку припреме и израде техничке документације за изградњу система за одсумпоровање димних гасова (ОДГ) из блокова А3, А4, А5 и А6 ТЕ «Никола Тесла А» на к.п. бр.1934/1, 1934/2, 1934/3 и 1934/4 КО Уровци, општина Обреновац.

Уз захтев и допуну захтева, поднета је следећа документација:

-Решење о издавању водних услова број III-07-325.1-37/211 од 14.11.2011. год., од стране Управе за воде при Секретаријату за комуналне и стамбене послове;

- Решење о издавању водне дозволе VIII-06-325.3-21/2016 од 28.10.2016. од стране Управе за воде при Секретаријату за комуналне и стамбене послове;

-Информација о локацији, број 350-02-00276/2018-14 од 18.07.2018. године од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;

-Мишљење од РХМЗ, број: 922- 1-156/2018, од 26.07. 2018. године;

-Мишљење од Агенције за заштиту животне средине, број 011-00-001/162/2018-02 од 30.07.2018.године;

-Идејно решење за изградњу система за одсумпоровање димних гасова (ОДГ) из блокова А3, А4, А5 и А6 ТЕ «Никола Тесла А», урађено од стране "Делта инжењеринг" а.д.

- Београд, 2018.год.;

-Мишљење у поступку добијања водних услова за израду техничке документације, од ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав" Београд, број: 6949/1, од 30.07.2018. године;

-Локацијски услови бр.350-02-00074/17-14 од 04.04.2018., од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;

- Копија катастарског плана водова бр.956-01-1167/18 из Одељења за катастар водова Београд РГЗ;

- Копија плана бр.952-02-936/13 од 14.12.2017. из Службе за катастар непокретности Обреновац, РГЗ;

- Решење бр.952-02-936/13 од 14.12.2017. о деоби парцела, из Службе за катастар непокретности Обреновац, РГЗ;

- Изјава бр.5076-Е-03.01-365649/1-18 од 25.07.2018. од стране ЈП „ЕПС“ Огранак ТЕНТ;

- Решење Завода за заштиту природе Србије бр.020-628/2 од 02.04.2018.

Предметни објекат је у близини реке Саве, водно подручје Сава. На основу чл. 117. Закона о водама, предвиђени објекат припада типу објекта број 5, индустријски и други објекат за који се захвата и доводи вода из површинских и подземних вода, као и индустријски и други објекат чије се отпадне воде испуштају у површинске воде, подземне воде или јавну канализацију. Такође, на основу чл. 43. Закона о водама у смислу водне делатности, у питању је заштита вода од загађивања.

Река Сава, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је сврстана у воде I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10). На основу Уредбе о категоризацији водотока река Сава, припада II категорији. Предметна локација припада водној јединици 6-Колубара-Обреновац-Уб, у складу са Правилником о одређивању водних јединица и њихових

граница („Сл. гласник РС“ бр.8/2018). Категорија водотока је дата у списку водотока са категоријама наведених у Уредби о категоризацији водотока, ("Сл. гласник РС" бр. 5/68).

Предметна локација обухваћена је Оперативним планом за одбрану од поплава за воде I реда, за 2018 годину, у складу са Правилником о одређивању водних јединица и њихових граница („Сл. гласник РС“ бр.8/2018), и то: водна јединица «Колубара-Обреновац-Уб», река Сава-сектор С.3., деоница С.3.5. десна обала Саве од ушћа Колубаре до ушћа Вукићевице. 9. Одбрамбени зид и обалоутврда уз Саву код ТЕ „Никола Тесла“ дужине 0.67 км.10. Десни насип уз Саву поред пепелишта ТЕНТ-а (висок терен, дужина 4.90 км)

Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме Уредбе 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), Уредбе о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.50/2012), Уредбе о граничним вредностима приоритетних и хазардних супстанцикоје загађују површинске воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.24/2014) и Правилник о начину и условима за мерење количине и испитивање квалитета отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр.33/2016).

На основу приложене документације констатовано је следеће:

ТЕ «Никола Тесла А» највећа у Републици Србији и на Балкану са шест блокова укупне снаге 1.650 MW. Налази се на десној обали реке Саве, 40 км узводно од Београда и 3 км западно од Обреновца. Повесана је са свим већим центрима у земљи преко колских и железничких саобраћајница, као и пловних путева. Први блок ТЕ «Никола Тесла А» у погону је од 7. марта 1970., а производна снага заокружена је децембра 1979., када је у рад пуштен њен шести блок.

У процесу производње електричне енергије блокови ТЕНТ А сагоревају лигнит Колубарског басена, кога карактерише ниска доња топлотна моћ и релативно висок садржај пепела и влаге. У димним гасовима присутна је концентрација SO₂, која знатно премашује максималне законом дозвољене емисије. Димни гасови се испуштају у атмосферу преко два димњака, једног висине 150 м за блокове А1, А2 и А3 и другог висине 220 м за блокове А4, А5 и А6. Предвиђа се изградња објекта за одсумпоровање димних гасова из блокова А3, А4, А5 и А6 (А1 и А2 у догледно време ће бити искључени, због краја животног века). Примениће се технологија одсумпоровања димних гасова влажним кречњачким поступком уз коришћење кречњака као сорбента.

Кречњак се у адсорбер додаје у виду фино самлевоног кречњака кроз водену суспензију садржаја 30% чврсте материје и велике финоће млевења. Кречњак се са депоа транспортним тракама и елеваторима подиже до дневних силоса који обезбеђују рад млинских секција –млинова са куглама за мокро млевење кречњака. После разблажења са водом пулпа се класира у батерији хидроциклона где се као прелив добија суспензија кречњака густине 30% и финоће млевења 90 %-45 микрона и која се одводи у резервоар суспензије кречњака. Из резервоара се врши напајање апсорбера свежеом суспензијом. Песак батерије хидроциклона је крупна фракција млевења и она се враћа у млин на поновно млевење.

Као нус производ добијаће се гипс, који се може користити у грађевинарству. За блокове А3 и А4 предвиђен је један апсорбер, а за блокове А5 и А6 други апсорбер. Апсорбери се састоје од дна према врху из следећих секција:

- Рецикулациони танк (24,9 x 8,2 м) где се врши оксидација уз додатак кисеоника, калцијум сулфата (CaSO₃) у калцијум сулфат-гипс (Ca SO₄x2H₂O). Гипс се пумпом извлачи из адсорбера и отпрема до могућег *пласмана на тржишту у систем* за филтрацију гипса-за сваки апсорбер предвиђена је једна секција филтрације гипса (суспензија се пумпа у

хидроциклон где се гипс згушњава до густине суспензије од око 50 % чврсте фазе а онда се извлачи површинска вода из гипса док се не достигне садржај површ. влаге у гипсу 10 %; Такав филтрирани гипс се депонује у бункер одакле се транспортује ка потрошачима) или у систем за згушњавање гипса (у хидроциклон до 50 % чврсте фазе) одакле се заједно са пепелом и шљаком транспотује на депонију пепела.

За испирање филтер тканине користи се вода за испирање која се после користи за прање филтрираног гипса на платну. Прелив хидроциклона води се на још један хидроциклон где се издваја фини муљ као отпадна вода која поред муља садржи и хлор, а отпрема се на депонију пепела заједно са пепелом и шљаком.

-Апсорциони део где се остварује контакт суспензије кречњака и димног гаса (CaCO_3 I SO_2);

-Највиши део апсорбера је елиминатор капи.

Пречишћавање димног гаса се врши у контакту димног гаса са суспензијом кречњака, који се одвија у апсорберу у систему за одсумпоравање. Отпрашени димни гас из котлова се усмерава ка вентилаторима димног гаса и бустер вентилаторима и одводи у апсорбере. Након пречишћавања димни гас се испушта у атмосферу кроз влажни димњак адсорбера (постојећи димњаци неће бити у употреби). У апсорберу рециркулационим пумпама суспензија се пропушта кроз млазнице за распршивање до финих капљица и тако доводи у равномерни контакт са струјом димног гаса. Капљице суспензије апсорбују SO_2 из димног гаса путем реакције која се одвија између SO_2 и реагенса тј. сорбента из суспензије (CaCO_3). Хлороводоник (HCL-сагоревањем угља) који се налази у димном гасу такође се апсорбује и неутрализује реагујући са кречњаком формирајући растворљиве соли (CaCl_2), што доводи до акумулације јона хлорида и процесној суспензији: $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCL} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2 \text{CO}_3$. За одвијање реакције неопходно је додавање воде. Процесна вода се одузима из система расхладне воде (филтрирана вода реке Саве) и пумпама доводи до резервоара свеже воде за сваки апсорбер, из ког се вода додаје у одговарајући апсорбер или по потреби других потрошача. Поред воде у рециркуларни део апсорбера додаје се ваздух из дуваљке ради обезбеђења кисеоника за оксидацију насталог калцијум сулфита. У непосредној близини апсорбера предвиђен је резервоар за принудно складиштење хидромешавине гипса у случају застоја и сл.

Резервоари процесне воде система ОДГ служе за складиштење воде потребне за технолошки процес. Чиста вода која се допрема пумпама до резервоара процесне воде обезбеђује се из система расхладне воде блокова А3, А4, А5 и А6. Максимална потрошња воде система ОДГ, у случају да систем ради пуним капацитетом је до $800 \text{ м}^3/\text{часу}$. Вода у систему се добија филтрацијом површинске воде из реке Саве.

Водни услови се доносе за коришћење воде у технолошком процесу одсумпоравања димних гасова, сакупљању и транспорту технолошких отпадних вода са постројења за одсумпоравање до изграђеног објекта – постројења за пречишћавање отпадних вода, као и за складиштење процесне воде, кречњака, емулзије гипса...

Снабдевање предметног објекта водом за пиће и санитарне потребе планира се прикључењем новопроектване водоводне мреже на постојећу водоводну мрежу у комплексу ТЕНТ А.

Фекалне отпадне воде настају у објектима електрокомандне зграде кречњака и гипса и портирнице и путем новопроектване фекалне канализације уливаће се у постојећу фекалну канализацију комплекса ТЕНТ А.

Одвођење условно зауљених атмосферских отпадних вода са саобраћајница, тротоара, платоа и сл. планира се новопроектваном атмосферском канализацијом и након проласка кроз таложник и сепаратор уља и нафтних деривата испуштаће се у постојећи ободни канал за одвођење атмосферске отпадне воде са депоније угља.

Решење о издавању водних услова број III-07-325.1-37/211 од 14.11.2011. год., од стране Управе за воде при Секретаријату за комуналне и стамбене послове односи се на припрему и израду техничке документације за сакупљање, пречишћавање, одвођење и

испуштање отпадних вода (ППОВ) из ТЕ „Никола Тесла А“. За ППОВ са постројења за одсумпоравање димних гасова издата је грађевинска дозвола бр.351-03-01282/2014-07 од 20.06.2016.,а по којој су и изведени радови.

Решење о водној дозволи VIII-06-325.3-21/2016 од 28.10.2016. од стране Управе за воде при Секретаријату за комуналне и стамбене послове, издато је за захватање површинских вода из реке Саве, испуштање отпадних вода (санитарних, расхладних и атмосферских-преко повратног канала расхладне воде) у реку Саву, као и за обалоутврду у зони захватне и изливне грађевине на десној обали реке Саве, за објекат ТЕ „Никола Тесла А“ у Обреновцу.

У Мишљењу у поступку добијања водних услова за израду техничке документације, од ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав" Београд, број: 6949/1, од 30.07.2018. године, наводи се да увидом у расположиву документацију и на основу познатог стања на терену, мишљења смо да нема сметњи да се инвеститору издају водни услови за израду техничке документације.

У Мишљењу од Агенције за заштиту животне средине, број 011-00-001/162/2018-02 од 30.07.2018.године, дати су подаци квалитета вода у водном акту, који се односе на реку Саву за узводни профил Шабац, које припада водном телу SA2 и низводни профил Остружница реке Саве, који припада водном телу SA1. Подаци на профилу корисника и узводном профилу нису дати јер нису обухваћени програмим мониторинга.

Сходно условима из диспозитива акта, бр.: 4.1.-4.4. Техничка документација треба да буде на нивоу пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС ("Сл. гласник РС " број 11/2002) Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 74/2009), 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 захватања вода до испуштања вода у коначни реципијент, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, начина пречишћавања вода, дефинисање места за мерење количина захваћених и испуштених вода као и места за узорковање вода итд..

Условом број 4.24. 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 ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 116/2012), обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности а после изградње објекта да се обрати захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

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 3.

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).

ДОСТАВИТИ:

Министарство грађевинарства, Београд
-ЈВП "Србијаводе" С-Д", Београд
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

PRILOG 6

**USLOVI REPUBLIČKOG ZAVODA ZA ZAŠTITU PRIRODE ZA IZGRADNJU
POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A**

Република Србија
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
Нови Београд, Др Ивана Рибара бр. 91
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803
Факс: + 381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије из Београда, Ул. др Ивана Рибара бр. 91, на основу члана 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010–исправка и 14/2016) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016), поступајући по захтеву Јавног предузећа „Електропривреда Србије“ Београд, ул. Царице Милице бр. 2, за издавање услова заштите природе за издавање локацијских услова за изградњу постројења за одсумпоровање димних гасова за термоелектрану (ТЕ) Никола Тесла А (ТЕНТ А), на катастарским парцелама у КО Уровци, општина Обреновац, град Београд, дана 02.04.2018. године под 03 бр. 020-628/2, доноси

РЕШЕЊЕ

1. Локација на којој се планира изградња постројења за одсумпоровање димних гасова за ТЕ Никола Тесла А се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите и није у просторном обухвату еколошке мреже. Међутим, у непосредној близини локације налази се река Сава која је са својим приобалним појасом у природном и блиско-природном стању утврђена као еколошки коридор у оквиру еколошке мреже Републике Србије. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:
 - 1) Планирани радови на изградњи постројења за одсумпоровање димних гасова за термоелектрану могу се извести на к.п. бр.: 1934/1, 1934/2, 1934/3 и 1934/4, КО Уровци, општина Обреновац, град Београд, а према достављеном Идејном решењу;
 - 2) Радовима на одсумпоровању обухватити блокове А3, А4, А5 и А6;
 - 3) Применити технологију одсумпоровања влажним кречњачким поступком уз коришћење кречњака као сорбента, при чему треба предвидети ефикасност одсумпоровања од 96,7%;
 - 4) За изградњу нових објеката, реконструкцију или доградњу постојећих објеката обезбедити инжењерско-геолошке услове како би се обезбедила стабилност тла и објеката;
 - 5) Утврдити урбанистичке параметре за све објекте који се граде, а посебно проценат изграђености парцеле, правила изградње, положај, висину и изглед објеката, процентуалну заузетост простора под зеленилом итд., односно изградњу и адаптацију објеката ускладити са прописима и нормативима за предвиђену делатност;
 - 6) Дефинисати објекте који се морају рушити, изградити и реконструисати приликом извођења радова на изградњи система за ОДГ и том приликом водити рачуна о расположивом простору и оптерећењу постојећих објеката;
 - 7) Постојење за одсумпоровање мора бити изведено тако да се спречи могућност неконтролисаног испуштања димних гасова у спољну средину;
 - 8) Потребу за питком водом обезбедити повезивањем на водоводну мрежу, а потребу за водом у технолошком процесу одсумпоровања по могућству

обезбедити из вода из расхладног система за блокове, а депоновање извршити у цистернама;

- 9) Одвођење атмосферских вода са саобраћајница, тротоара, платоа и кровова објеката вршити преко новопројектоване мреже атмосферске канализације. Предвидети примарно пречишћавање ове воде преко таложника и затим, уклањање минералних уља на сепаратору уља и нафтних деривата, а затим њену евакуацију у постојећи ободни канал за одвођење атмосферских вода са депоније угља;
- 10) Одвођење санитарних отпадних вода извршити посебном каналском мрежом која се спаја са интерном мрежом у кругу ТЕНТ-а А;
- 11) Материјал настао рушењем објекта/објеката само привремено депоновати на локацији, а потом извршити одношење материјала на локацију коју одреди надлежна комунална служба;
- 12) За кречњак предвидети пријемне бункере са отпрашивачима капацитета који ће омогућити несметано одвијање технолошког процеса одсумпоравања;
- 13) За транспорт кречњака од пријемног бункера до абсорбера, предвидети такав систем да не дође до расипања кречњака или изливања хидромешавине кречњака;
- 14) За ваздушни транспорт флуида и сл., на прелазу преко препрека (путеви, железнички колосеци,...), за ослањање цевовода пројектовати челичне мостове одговарајућих димензија;
- 15) За депоновање гипса предвидети силосе који морају бити обезбеђени тако да при претовару гипса не може доћи до аерозагађења, или се гипс посебним водом може у хидросмеси трајно одложити на депонији пепела;
- 16) Технолошке отпадне воде из процеса одсумпоравања треба сакупити и директно спроводити до постројења где ће се вршити њихов третман;
- 17) Предвидети локацију за одлагање отпада насталог током извођења грађевинских радова и технолошког процеса одсумпоравања. Забрањено је било какав материјал депоновати/одлагати ван простора који је за то унапред одређен;
- 18) За све радове у току изградње, као и по пуштању предметних објеката у функцију, предвидети таква решења и мере којима ће се спречити, односно онемогућити загађење ваздуха, земљишта и подземних вода;
- 19) Потребно је успоставити обавезу мерења прашкастих материја у излазним димним гасовима и свести их на законом прописане граничне вредности емисије;
- 20) Електроинсталације морају бити пројектоване у складу са прописима о заштити од високог напона;
- 21) Предвидети систем мониторинга дефинисањем мреже мерних места и инсталирањем неопходних инструмената којима ће бити омогућено:
 - Континуирано праћење квалитета ваздуха на димњаку мерењем концентрације SO₂, али и других штетних једињења која се упуштају у ваздух (азотни оксиди, прашкасте материје, хлороводоник, флуороводоник);
 - Анализа таложних материја (прашине) на земљишту у непосредној близини постројења за одсумпоравање;
 - Контрола квалитета радне средине у кругу постројења;
 - Праћење квалитета пречишћених вода, укључујући и температуру по напуштању система за пречишћавање, а пре упуштања у реципијент;
- 22) Отпад и шут настао у току извођења предметних радова одмах уклонити под условима и на место које одреди надлежна комунална служба;
- 23) За време извођења радова предузети све мере предострожности у току кретања возила и грађевинских машина, како би се постојеће зеленило, а посебно

- дендрофлора сачувала и заштила од могућег оштећења, као што је ломљење грана и скидање коре са дебла;
- 24) Утврдити потпуно инфраструктурно опремање објекта, у складу са предвиђеном делатношћу;
- 25) Обезбедити одговарајући систем противпожарне заштите, а посебну пажњу посветити мерама заштите у случају акцидента (могућег пожара,...) у циљу заштите животне средине од загађења;
- 26) За време трајања радова водити рачуна да не дође до изливања горива и уља из возила и грађевинских машина, у циљу заштите земљишта и подземних вода од загађења. Уколико дође до хаварије обавезна је санација површине;
- 27) Утврдити простор за привремено депоновање грађевинског и другог материјала који је неопходан за изградњу и ограничити га искључиво на време трајања радова;
- 28) Одржавати максимални ниво комуналне хигијене на целокупној предметној локацији, како у току изградње, тако и по стављању објекта у функцију;
- 29) Уколико се у току радова наиђе на геолошко – палеонтолошка документа или минералошко – петролошке објекте за које се претпоставља да имају својство природног добра, извођач радова је дужан да о томе обавести надлежно Министарство заштите животне средине у року од осам дана, као и да предузме све мере заштите од уништења, оштећења 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 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 чланом 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

Надлежни орган – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, обратило се Заводу за заштиту природе Србије захтевом бр. ROP-MSGI-4648-LOC-1/2018, заводни бр. 350-02-00074/2018-14 од 06.03.2018. године, у Заводу заведен под 03 бр. 020-628/1 од 09.3.2018. године, за издавање услова заштите природе за издавање локацијских услова за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова за ТЕ Никола Тесла А, на к.п. бр.: 1934/1, 1934/2, 1934/3 и 1934/4, КО Уровци, општина Обреновац, град Београд, подносиоца захтева Јавног предузећа „Електропривреда Србије“ Београд, ул. Царице Милице бр. 2.

На основу достављеног захтева и пратеће документације утврђено је:

- Потребно је пројектовати тзв. „влажни“ димњак, који је намењен влажним димним гасовима на изласку из абсорбера, а који обезбеђује оптималне услове дисперзије димног гаса након његовог изласка из димњака. Ово се постиже изградњом, односно постављањем „влажног“ димњака на врх абсорбера;

- Пребацивање димног гаса у абсорбере врши се димним каналима уз помоћ вентилатора (bust up fan);
- Планирани су објекти за пријем, складиштење и мокро млевење кречњака;
- Као нус производ одсумпоравања у апсорберу појављује се гипс са 10% влаге који се складишти у силосе, а може се одлагати и на депонију пепела.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови заштите природе из диспозитива овог решења.

Предметно подручје се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, не налази се у просторном обухвату еколошке мреже ни у простору евидентираних природних добара. Међутим, локација на којој је планирано извођење радова налази се у непосредној близини реке Саве која је са својим приобалним појасом у природном и блиско-природном стању утврђена као еколошки коридор од међународног значаја еколошке мреже Републике Србије.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка и 14/2016); Уредба о еколошкој мрежи („Службени гласник РС“, бр. 102/2010).

Предметне активности се могу реализовати под условима дефинисаним овим Решењем, јер је процењено да неће утицати на природне вредности подручја.

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 писмено или изјављује усмено на записник Заводу за заштиту природе Србије уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 460,00 динара на текући рачун бр. 840-742221843-57, позив на број 59013 по моделу 97.

ДИРЕКТОР

Александар Драгишић

PRILOG 7

**REŠENJE DIREKTORATA CIVILNOG VAZDUHOPLOVSTVA ZA IZGRADNJU
POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6 TE NIKOLA TESLA A**



Република Србија

ДИРЕКТОРАТ ЦИВИЛНОГ ВАЗДУХОПЛОВСТВА
РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ

Београд

Бр. 4/3-09-0045/2018-0004

Београд: 30.04.2018. године

На основу члана 144. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/16), а у вези захтева ЈП "Електропривреда Србије" Београд, Огранак ТЕНТ, број 5076-Е0301-188946/2-2018 од 24.04.2018. године који је заведен у Директорату цивилног ваздухопловства Републике Србија под бројем 4/3-09-0045/2018-0003 од 24.04.2018. год., помоћник директора Златко Мишчевић, на основу одлуке бр. 6/2-03-0004/2018-0001 од 16.01.2018. године доноси:

РЕШЕЊЕ

У решењу број 4/3-09-0045/2018-0002 од 09.03.2018 исправља се следећа грешка:

У диспозитиву у тачки 1. мења се планирана максимална висина објекта која је наведена да износи 41,95 m.

Тако што треба да гласи:

Планирана максимална висина објекта износи 140 m.

Образложење

Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије је у процесу обједињене електронске процедуре за предмет број РОП-МСГИ-4648-ЛОЦ-1/2018 од 06.03.2018. године донео решење број 4/3-09-0045/2018-0002 од 09.03.2018 о сагласности на локацију и условима за обележавање објекта на локацији комплекса ТЕ Никола Тесла А.

У решењу је направљена грешка, односно из Идејног пројекта није тачно сагледана максимална висина постројења за одсумпоравање димних гасова, па је исто, у смислу члана 144. Закона о општем управном поступку требало исправити, са правним дејством од дана од кога производи правно дејство решење које се исправља.

На основу изложеног решено је као у диспозитиву овог решења.

Упуство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба министру надлежном за послове саобраћаја у року од 15 дана од дана пријема решења, а преко Директората цивилног ваздухопловства Републике Србије, Скадарска 23, 11000 Београд.

ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА

Златко Мишчевић

PRILOG 8

USLOVI U POGLEDU MERA ZAŠTITE OD POŽARA MINISTARSTVA ZA UNUTRAŠNJE POSLOVE

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ
Управа за ванредне ситуације у Београду
09/8 број 217-174/ 2018 од 26.3.2018. године
Дана 29.3.2018. године, Београд
Ул. Мије Ковачевића бр.2-4
ROP-MSGI-4648-LOC-1/2018, од 06.03.2018. године
Т: 2741-361, 2741-362

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за ванредне ситуације у Београду, 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 и 145/14), чл. 16 став 2 Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“, 35/2015 и 114/15) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС“, бр. 113/15 и 96/16), решавајући по захтеву МИНИСТАРСТВА ГРАЂЕВИНАРСТВА САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ, НЕМАЊИНА 22-26 БЕОГРАД инт. бр. 350-02-00074/2018-14 од 06.03.2018 год, достављеном у име ЈП „Електропривреда Србије“, Ул. Царице Милице бр. 2, Београд, у поступку издавања локацијских услова на основу захтева у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-4648-LOC-1/2018, издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА

за изградњу постројења за изградњу постројења за одсумпоровање димних гасова за ТЕ Никола Тесла А на к.п. 1934/1, 1934/2, 1934/3 и 1934/4 КО Уровци, општина Обреновац, према достављеном Идејном решењу са Главном свеском израђеном од стране "Делта инжењеринг", Београд.

У вези издавања ових услова, обавештавамо Вас да је у погледу мера заштите од пожара, у фази пројектовања и изградње 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.

Посебне мере заштите од пожара објекта који се планира за изградњу у фази пројектовања, обезбеђивање приступа објекту, мере за безбедну и сигурну евакуацију, мере заштите од пожара објекта и др. предвидети у складу са одредбама правилника и стандарда који ближе регулишу изградњу објекта, а посебно наглашавамо:

1. Условe за главне и интерне приступне саобраћајнице за објекте повећаног ризика од пожара да задовољавају захтеве Правилника о техничким нормативима за приступне путеве, окретнице, и уређене платое за ватрогасна возила у близини објекта повећаног ризика од пожара ("Службени лист СРЈ" бр.8/95):

- носивост коловоза саобраћајница од 130 KN осовинског притиска.
- најмања ширина саобраћајница за једносмерно кретање возила 3,5 м., а за двосмерно 6 м.,
- висинска проходност 4,5 метара,
- унутрашњи радијус кривине 7 метара, а спољашњи 10,5 метара
- максимални успон 6%
- удаљеност од предметних објекта <25 м.

2. Подела објекта на пожарне сектора извршити првенствено на основу прописа којима је захтевано пожарно издавање посебних просторија, у складу са могућностима које допушта несметано вршење технолошког процеса, према процени опасности од пожара и у складу са циљем да би се обезбедила несметана и ефикасна евакуација свих корисника предметног објекта и спречило ширење ватре унутар објекта.

3. За делове објекта где не постоје прописи о изградњи објеката и посебни прописи који се односе на мере заштите од пожара за одређену врсту објекта у којима постоји захтевани степен отпорности према пожару, степен отпорности према пожару прописан је на основу процене ризика од пожара (угрожености и повредивости) за лица која бораве у објекту и сам објекат, поштујући услов да степен отпорности на пожар мора бити најмање такав да се омогући успешна евакуација свих лица која се нормално могу наћи у објекту и започне ватрогасна интервенција на основу СРПС У.Ј1.240.

4. Безбедносне појасеве између објеката којима се спречава ширење пожара и експлозије, сигурносне удаљености између објеката или њихово пожарно одвајање.

5. Предвидети изворишта за снабдевање водом и капацитете водоводне мреже, који обезбеђују довољне количине воде за гашење пожара – иницијално гашење пожара у објектима, како за хидрантску мрежу тако и за друге инсталације које користе воду за гашење пожара.

6. У објектима је потребно обезбедити ефикасно одвођење дима и топлоте насталих у пожару ради спречавања ширења дима и топлоте кроз објекат.

7. Прилоком пројектовања придржавати се одредби: Правилника о техничким нормативима за погон и одржавања електроенергетских постројења и водова ("Службени лист СРЈ" бр. 41/1993), Правилника о техничким нормативима за заштиту нисконапонских мрежа и припадајућих трафо станица ("Службени лист СФРЈ бр. 13/1978), Правилника о изменама и допунама техничких нормативима за заштиту нисконапонских мрежа и припадајућих трафо станица ("Службени лист СФРЈ" бр. 37/1995) и Правилника о техничким нормативима за заштиту електроенергетских постројења и уређаја од пожара ("Службени лист СФРЈ" бр. 87/1993).

8. Сигурносни системи морају функционисати при избијању пожара. Извор за напајање ових система мора обезбедити напајање у времену потребном за евакуацију а опрема сигурносних система мора бити изведена или постављена тако да буде отпорна према ватри у времену потребном за евакуацију.

9. У циљу заштите од последица услед удара грома приеми одговарајуће заштитне мере. Заштитне мере су: постављање спољашње и унутрашње громобранске инсталације, изједначење потенцијала металних маса (делова) на објекту и правилно димензионисан и постављен уземљивач

9. Предвидети мобилну стандардизовану ватрогасну опрему: ручне, преносне и превозне апарате за гашење пожара. Апарати за гашење се распоређују и постављају у близини места могућег избијања пожара, увек на уочљивом и приступачном месту.

10. Прилоком пројектовања придржавати се одредби: Закона о заштити природе ("Службени гласник РС" бр. 36/2009, 88/2010 и 91/2010), Закона о заштити животне средине ("Службени гласник РС" бр. 135/2004), Закона о заштити ваздуха („Службени гласник РС" бр. 36/2009) и Закона о управљању отпадом ("Службени гласник РС" бр. 36/2009 и 88/2010).

Уколико се предвиђају укупани резервори за напајање дизел електричног агрегата потребно је прибавити локацијске услове за укупане резерворе у фази израде идејног решења, ради сагледавања безбедносних растојања, приступних путева, услова за интевенцију и др. у складу са Уредбом о локацијским условима ("Сл. Гласник РС" , бр. 35/2015), Закон о запаљивим и горивим течностима и запаљивим гасовима ("Сл. Гласник РС" бр. 54/2015) и Законом о заштити од пожара ("Сл. Гласник РС" бр. 111/09 и 20/15)

Посебне мере заштите од пожара објекта који се планира за изградњу у фази пројектовања, обезбеђивање приступа објекту, мере за безбедну и сигурну евакуацију, мере заштите од пожара објекта и др. предвидети у складу са одредбама правилника и стандарда који ближе регулишу изградњу објекта, уколико не постоји пропис, или испуњеност захтева заштите од пожара није могуће доказати у складу са домаћом регулативом, може се прихватити доказивање испуњености захтева заштите од пожара и према страним прописима и стандардима као и према признатим методама прорачуна и моделима уколико су тим прописима предвиђени.

У складу са проценом ризика објекта обезбедити испуњеност основних захтева заштите од пожара планирањем конструкције, материјала, инсталација и опреме заштитних система и уређаја како би се обезбедило очување конструкције, спречило ширење ватре и дима унутар објекта, спречило ширење ватре на суседне објекте и омогућила сигурна и безбедна евакуација људи, односно њихово спасавање.

Сходно чл. 123 Закона о планирању и изградњи, а у складу са одредбама Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл. гласник РС", бр. 113/15 и 96/16) и чл. 33 Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС", бр. 111/09 и 20/15) потребно је, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објекта за употребу, доставити на сагласност пројекте за извођење објекта, чији је саставни део и Главни пројекат заштите од пожара.

Такса у износу од 16.570,00 динара утврђена је сходно тарифном броју 46а Закона о републичким административним таксама ("Сл. Гласник РС" бр. 43/03, 51/03, 53/04, 42/05, 61/05, 101/05, 42/06, 47/07, 54/08, 5/09, 35/10, 50/11, 70/11, 55/12, 47/13, 57/14, 45/15, 83/15, 112/15, 50/16, 61/17).

МБ

АКТ ДОСТАВИТИ:

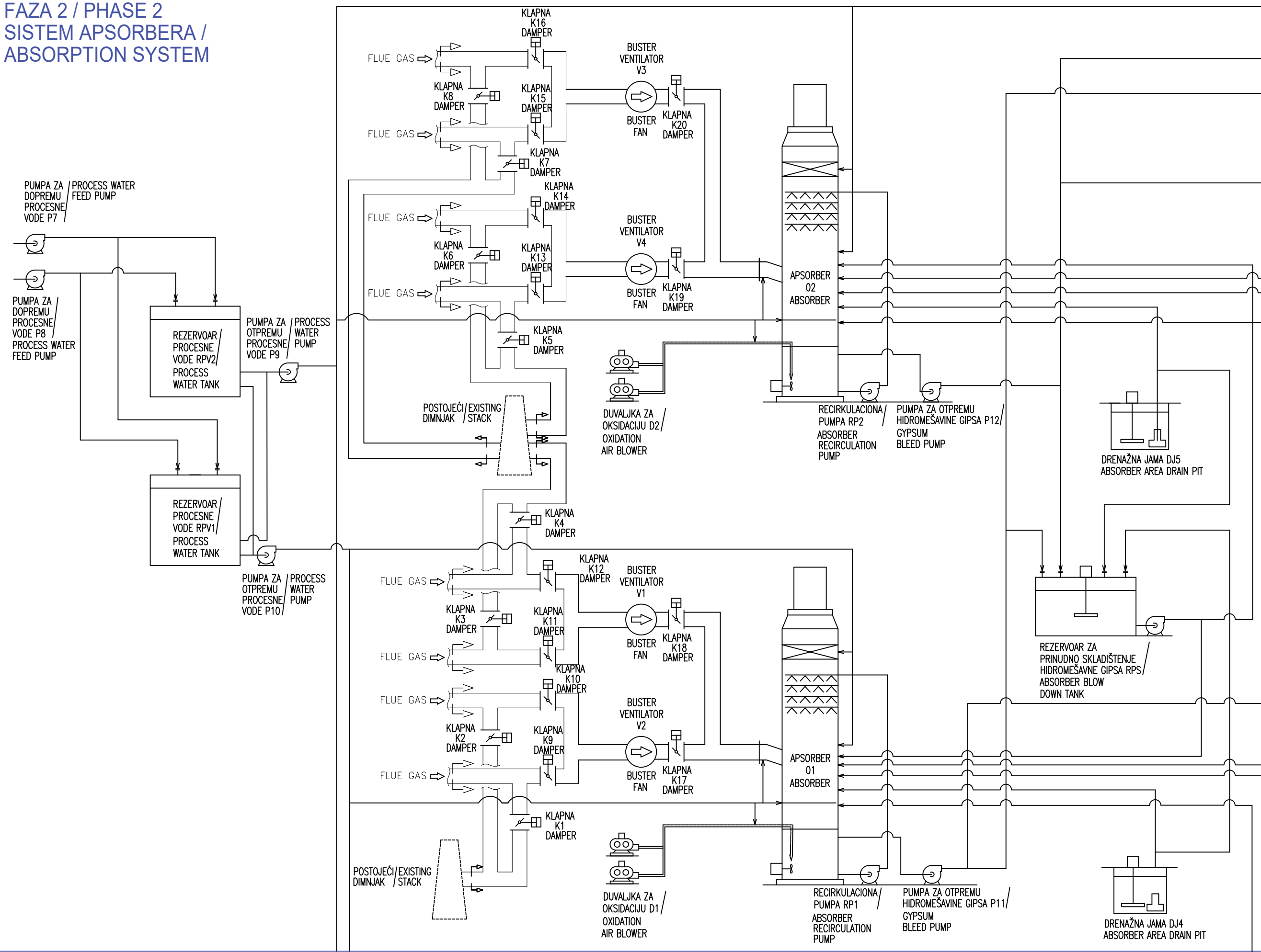
1. Подносиоцу захтева
2. Писарници управе



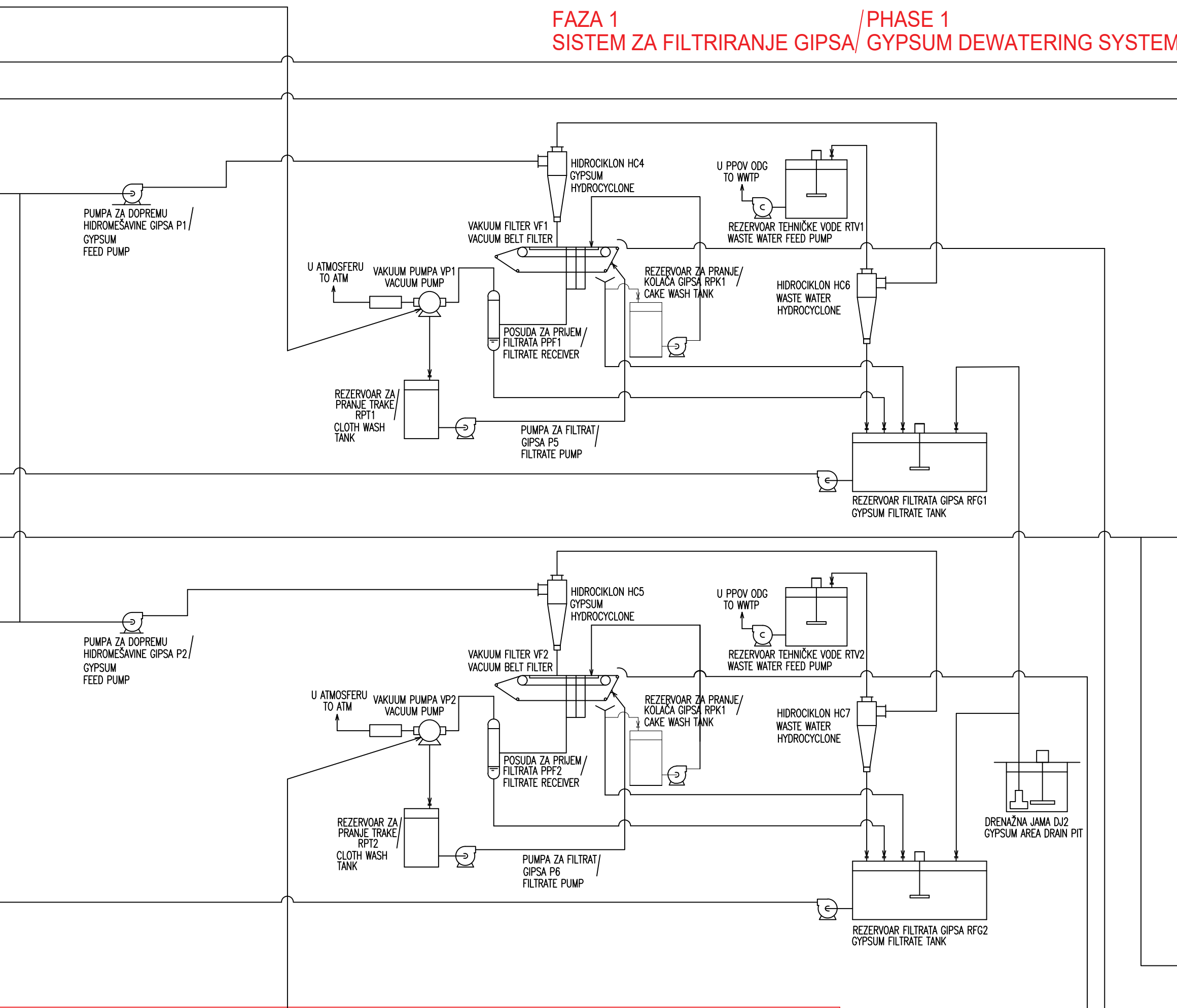
PRILOG 9

PRINCIPIJELNA TEHNOLOŠKA ŠEMA POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3- A6 TE NIKOLA TESLA A

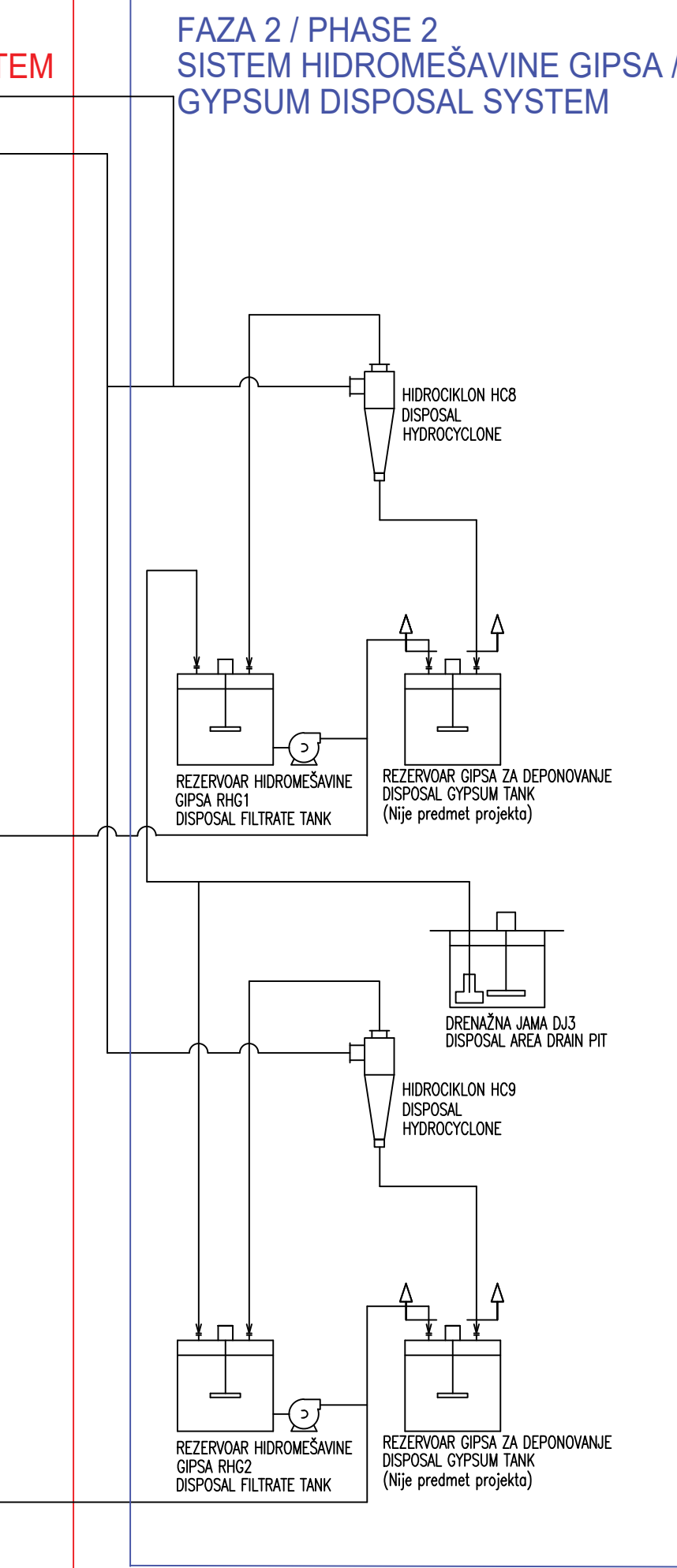
FAZA 2 / PHASE 2
SISTEM APSORBERA /
ABSORPTION SYSTEM



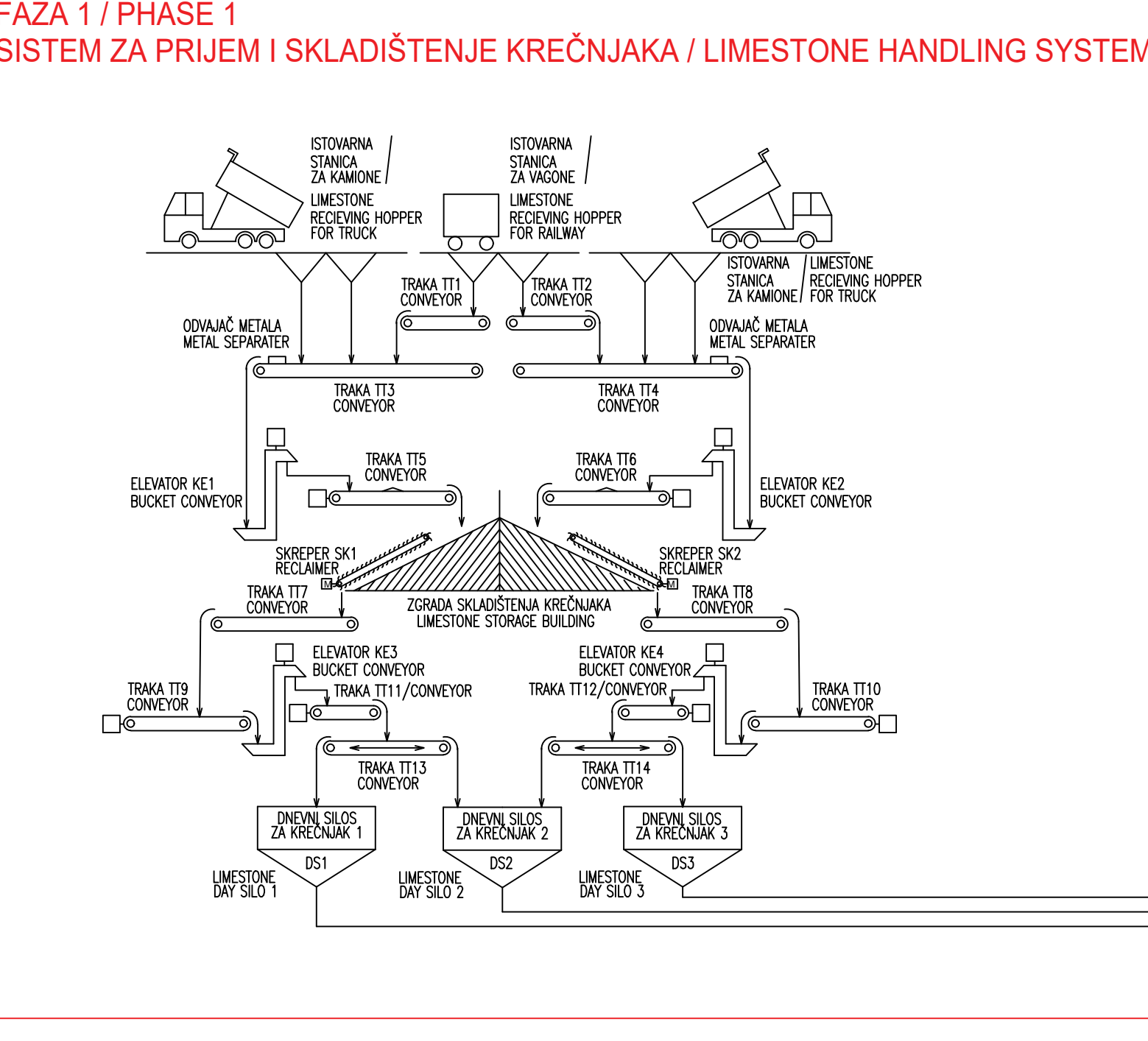
FAZA 1
SISTEM ZA FILTRIRANJE GIPSA / PHASE 1
GYPSUM DEWATERING SYSTEM



FAZA 2 / PHASE 2
SISTEM HIDROMEŠAVINE GIPSA /
GYPSUM DISPOSAL SYSTEM



FAZA 1 / PHASE 1
SISTEM ZA PRIJEM I SKLADIŠTENJE KREČNJAKA / LIMESTONE HANDLING SYSTEM



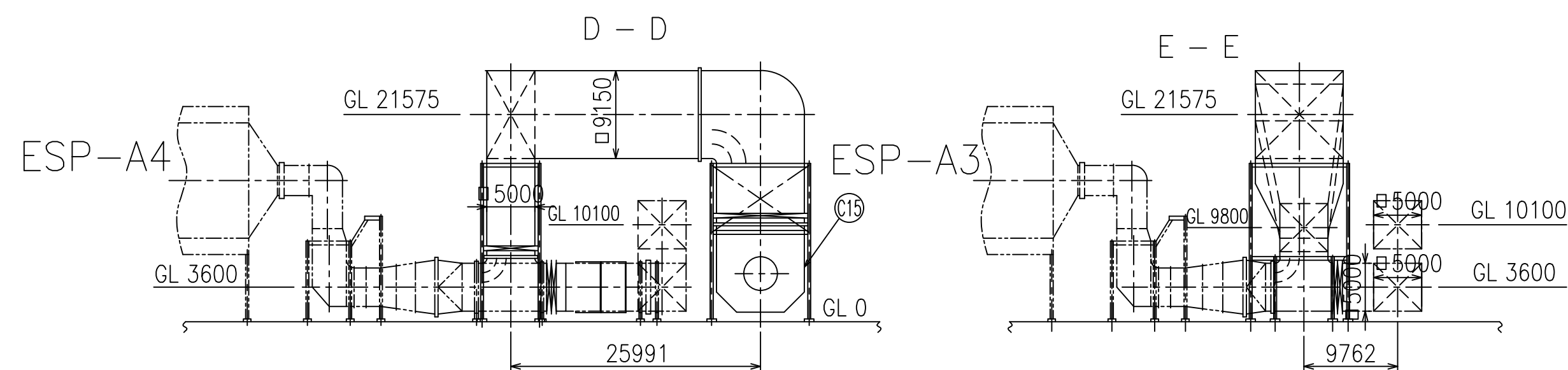
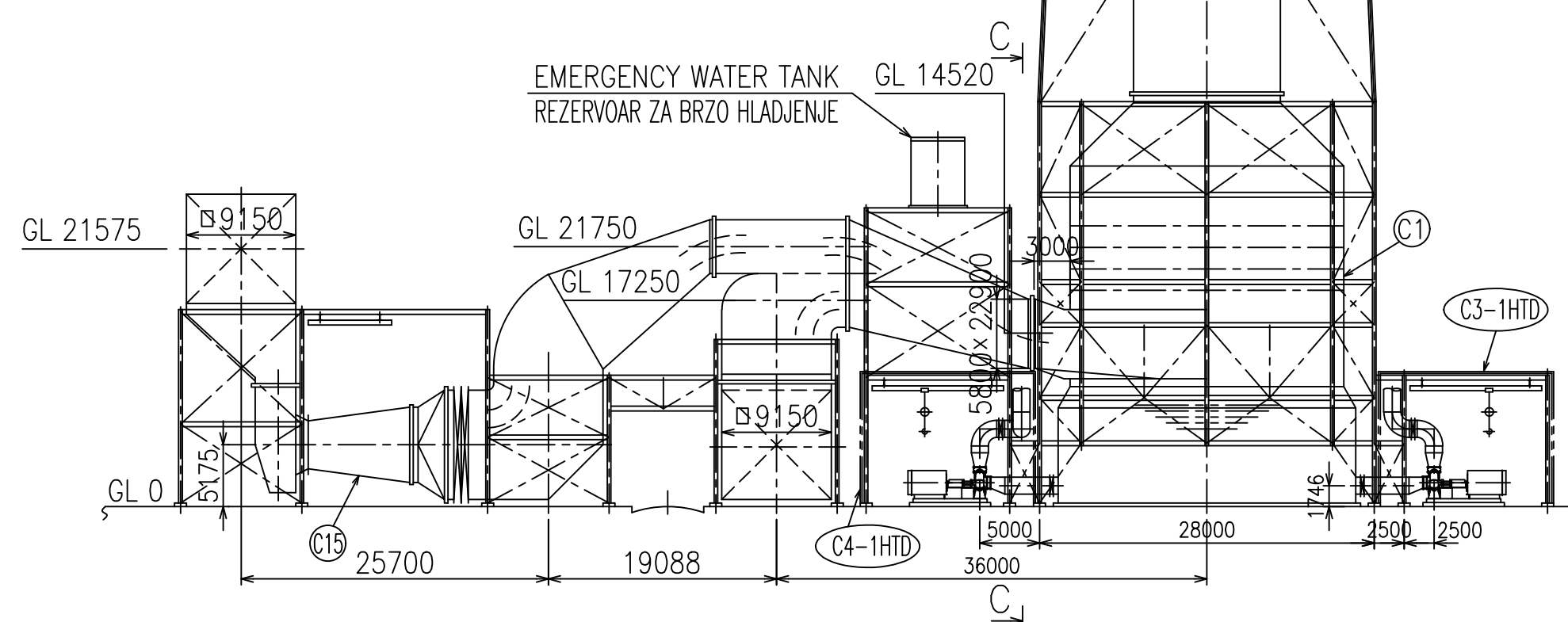
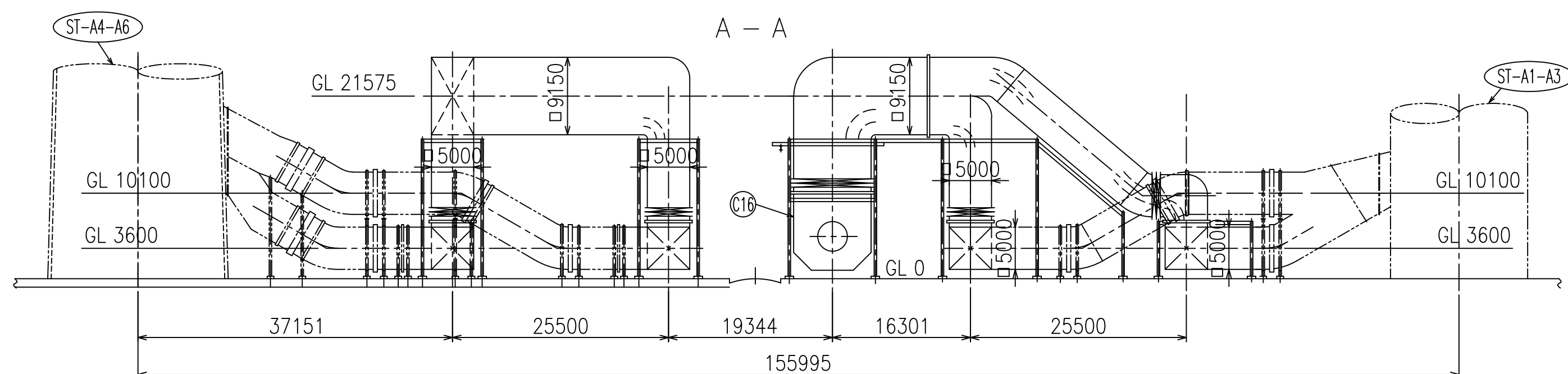
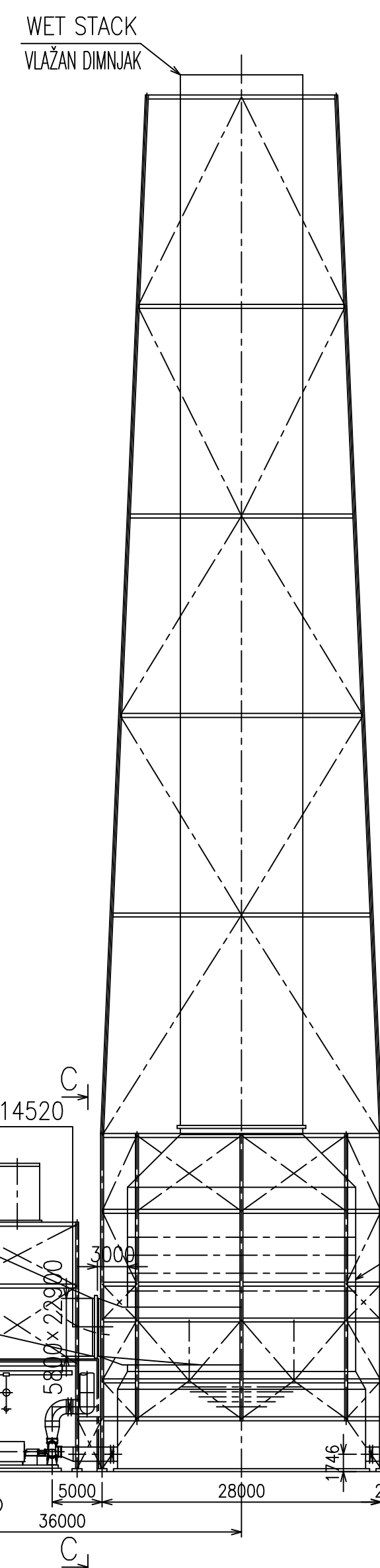
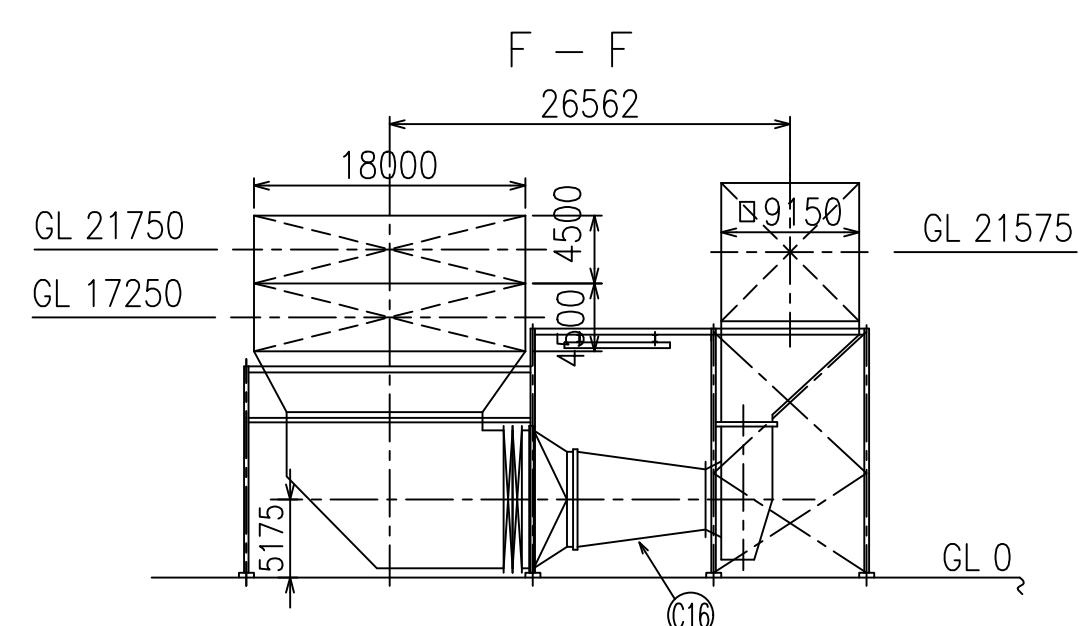
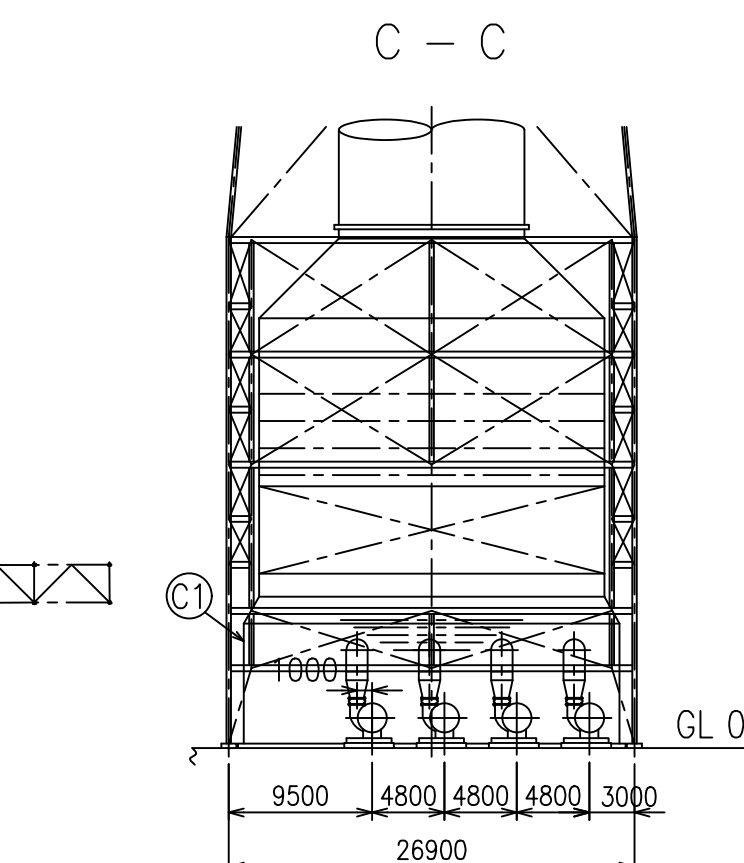
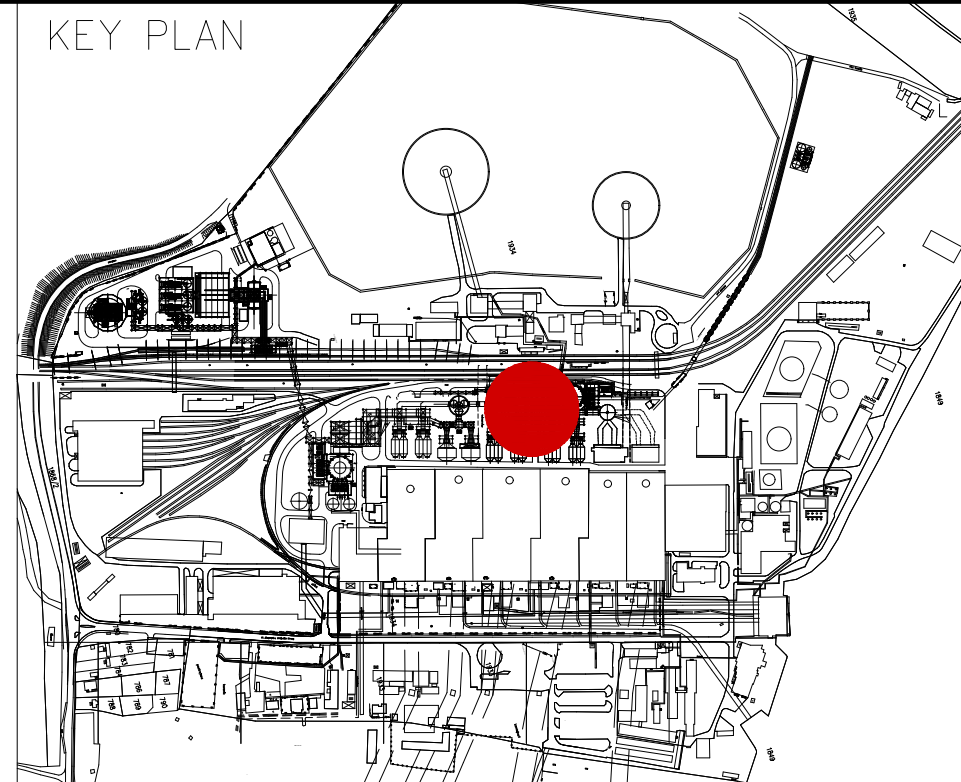
FAZA 1
SISTEM ZA PRIPREMU
HIDROMEŠAVINE KREČNJAKA / PHASE 1
LYMESTONE SLURRY
PREP. SYSTEM



REV.	15.06.2018	First Issue	xxxxxx	xxxxxx	M. SAVIĆ
REV.	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SVRHA/PURPOSE :			For Approval		
BROJ UGOVORA/CONTRACT NO:			Contract No.: 12.01.12625/52-17		
Konsorzijum/Consortium:			Investor:		
Odg. projektant/Respon. designer:			Client:		
Licenca odg. proj./Res. des. license:			Objekat/Complex:		
Vrsta teh. dok./Project type:			Postrojenje/Facility:		
Datum/Date:			Dno postrojenja/Unit:		
Dno projekta/Project part:			Crtaj broj/Drawing number:		
Rezaoma/Scale:			Listid/Sheet:		
Format:			Rev.		
x/x			1/1		
A1					
www.deltainzenjering.rs					
Projekt tehnologije/Technology design					
Postrojenje za ODG - Tehnološka šema FGD Process flow diagram					
NFTGD-S0.0-IDP-7.0.0-000-101D-rev00					

PRILOG 10a

DISPOZICIJA DIMNIH KANALA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A4



Br./No..	NAZIV OBJEKTA / NAME
(C1)	01 APSORBER / ABSORBER (1HTD)
C3-1HTD	ZGRADA RECIRKULACIONIH PUMPI 1HTD-1/RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-1HTD	ZGRADA RECIRKULACIONIH PUMPI 1HTD-2/RECIRCULATION PUMP BUILDING 2
C10-1HTD	DRENAŽNA JAMA ZONE APSORBERA C1/ABSORBER DRAIN PIT
(C11)	DIMNI KANALI BLOKOVA A3 I A4/DUCT FOR UNITS A3 & A4
(C15)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A4/A4 BUF
(C16)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A3/A3 BUF
C38.4	CEVNI MOST 4/PIPING AND ELECTRICAL RACK 4
C38.5	CEVNI MOST 5/PIPING AND ELECTRICAL RACK 5
C38.8	CEVNI MOST 8/PIPING AND ELECTRICAL RACK 8



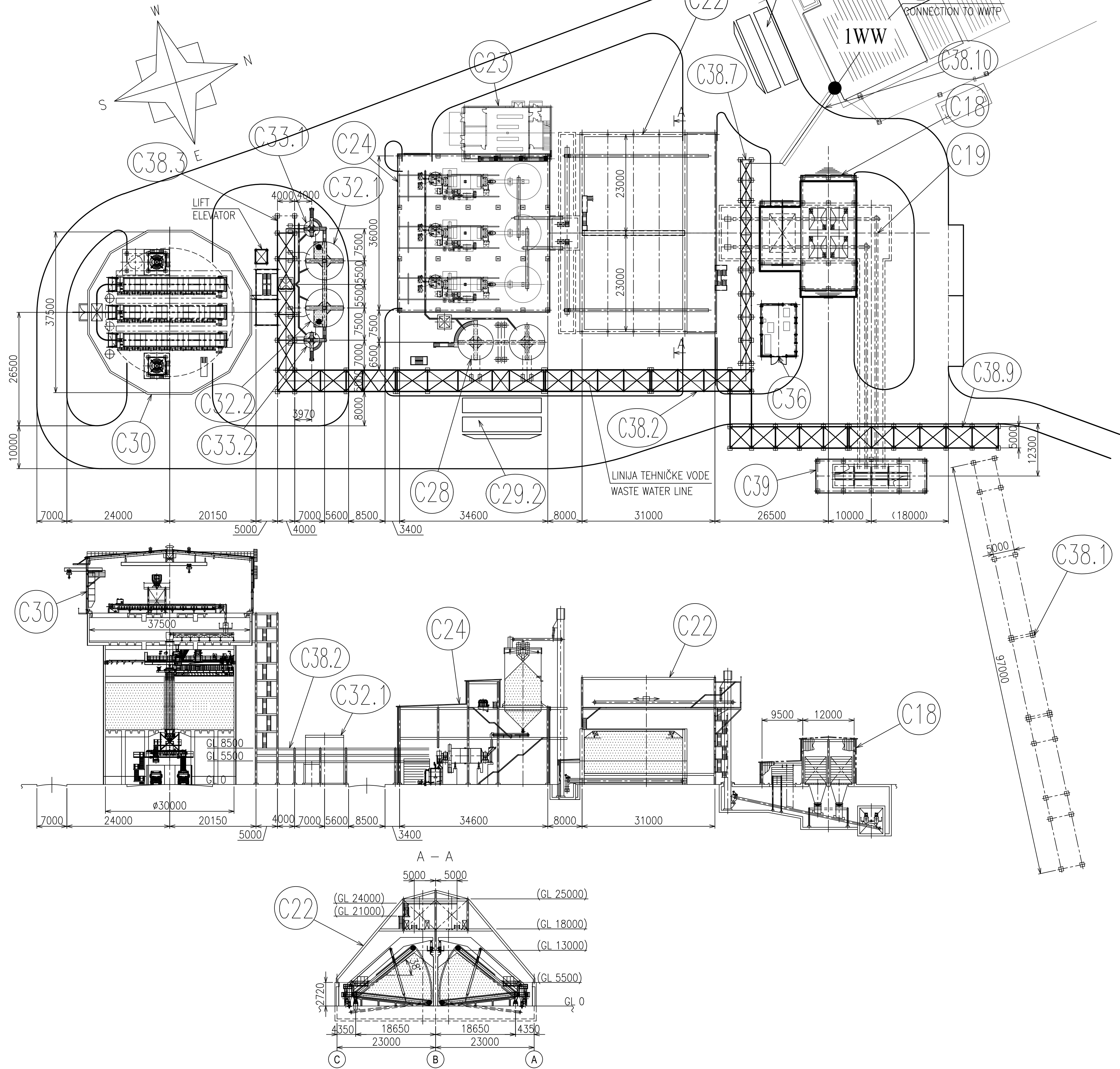
▲	15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petric	M. Šavić
REV	Datum/date	Opis / DESCRIPTION	Revizovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SVRH/IMP/ PURPOSE: TOKYO ELECTRIC POWER SERVICES CO., LTD.					
BROJ UGOVORA / CONTRACT NO: Contract No.: 12.01.12625/52-17					
Konzorčium: Consortium:    					
 www.deltainzenjering.rs		Ime i prezime / Name		Paraf/Sign	
		Odg. projektant / Design. designer		Investitor / Client	
		Licenca od pro. Res. drž. inženj. 330 0023 15		Ogledak / Complex	
		Vrsta teh. dok. IDP - Izdajni projekat IDP - Basic design		Postrojenje / Facility	
Datum / Date: 15.06.2018		Projekcija / Projection		Dru. postrojenja / Unit	
Dok. projekta: Project part		Mašinski Projekat Mechanical Design		Faza 2-Zona asporista Stage 2-Absorbers zone C11-Dimni kanal blokova A31 A4 C11-Ducts for units A3&A4	
Razmera: Scale	Format: A1	Naziv crteža: Drawing name: Dimni kanal asporista C11 - Dispozicija opreme Duct arrangement plan - A3, A4 asborber area		Crtač broj: Drawing number: NTFGD-S2-3-IDP-6-1.0-C11-0000-rev00	
1/100	A1			Listob. / Pageof: 1/1 Rev. ▲	

PRILOG 10b

DISPOZICIJA DIMNIH KANALA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A5-A6

PRILOG 11

DISPOZICIJA OBJEKATA U OKVIRU FAZE I IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6



R. Br./No.	N A Z I V / N A M E
C18	ISTOVARNA STANICA ZA KAMIONE / LIMESTONE TRUCK UNLOADING BUILDING
C19	TRANSPORT KREČNJAKA IZMEĐU ISTOVARNE STANICE VAGONA I KAMIONA LIMESTONE TRANSFER CONVEYOR
C22	ZGRADA SKLADIŠTENJA KREČNJAKA / LIMESTONE STORAGE BUILDING
C23	ELEKTRO-KOMANDNA ZGRADA KREČNJAKA I GIPS / LIMESTONE AND GYPSUM ELECTRICAL BUILDING
C24	ZGRADA MLEVENJA / LIMESTONE MILL BUILDING
C28	REZERVOAR HIDROMEŠAVINE KREČNJAKA / LIMESTONE SLURRY FEED TANK
C29.1	KOLSKA VAGA 1 / TRUCK SCALE
C29.2	KOLSKA VAGA 2 / TRUCK SCALE
C30	SILOS GIPSA / GYPSUM STORAGE SILO
C32.1	REZERVOAR FILTRATA GIPSA 1 / GYPSUM FILTRATE TANK
C32.2	REZERVOAR FILTRATA GIPSA 2 / GYPSUM FILTRATE TANK
C33.1	REZERVOAR TEHNIČKE VODE 1 / WASTE WATER FEED TANK
C33.2	REZERVOAR TEHNIČKE VODE 2 / WASTE WATER FEED TANK
C35	PORTIRNICA / GATE HOUSE
C36	KOMPRESORSKA STANICA / COMPRESSOR STATION
C38.1	CEVNI MOST 1 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 1
C38.2	CEVNI MOST 2 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 2
C38.3	CEVNI MOST 3 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 3
C38.7	CEVNI MOST 7 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 7
C38.9	CEVNI MOST 9 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 9
C39	ISTOVARNA STANICA ZA VAGONE / LIMESTONE RAILWAY UNLOADING

LEGENDA POSTOJEĆIH OBJEKATA VEZANIH ZA SISTEM ODG (nije predmet projekta) :
LEGEND OF EXISTING BUILDINGS RELATED TO FGD PROCESS (out of scope of works) :

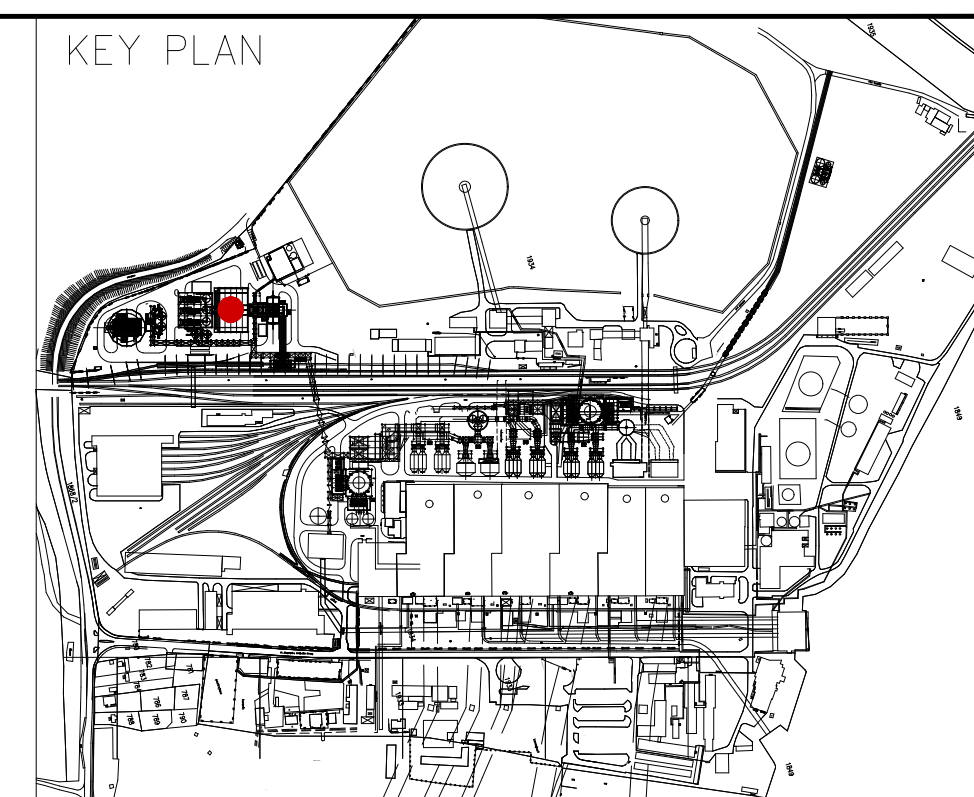
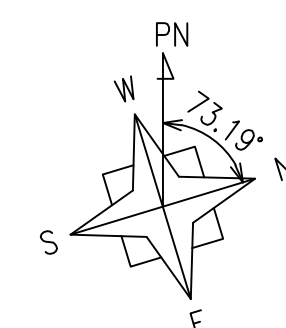
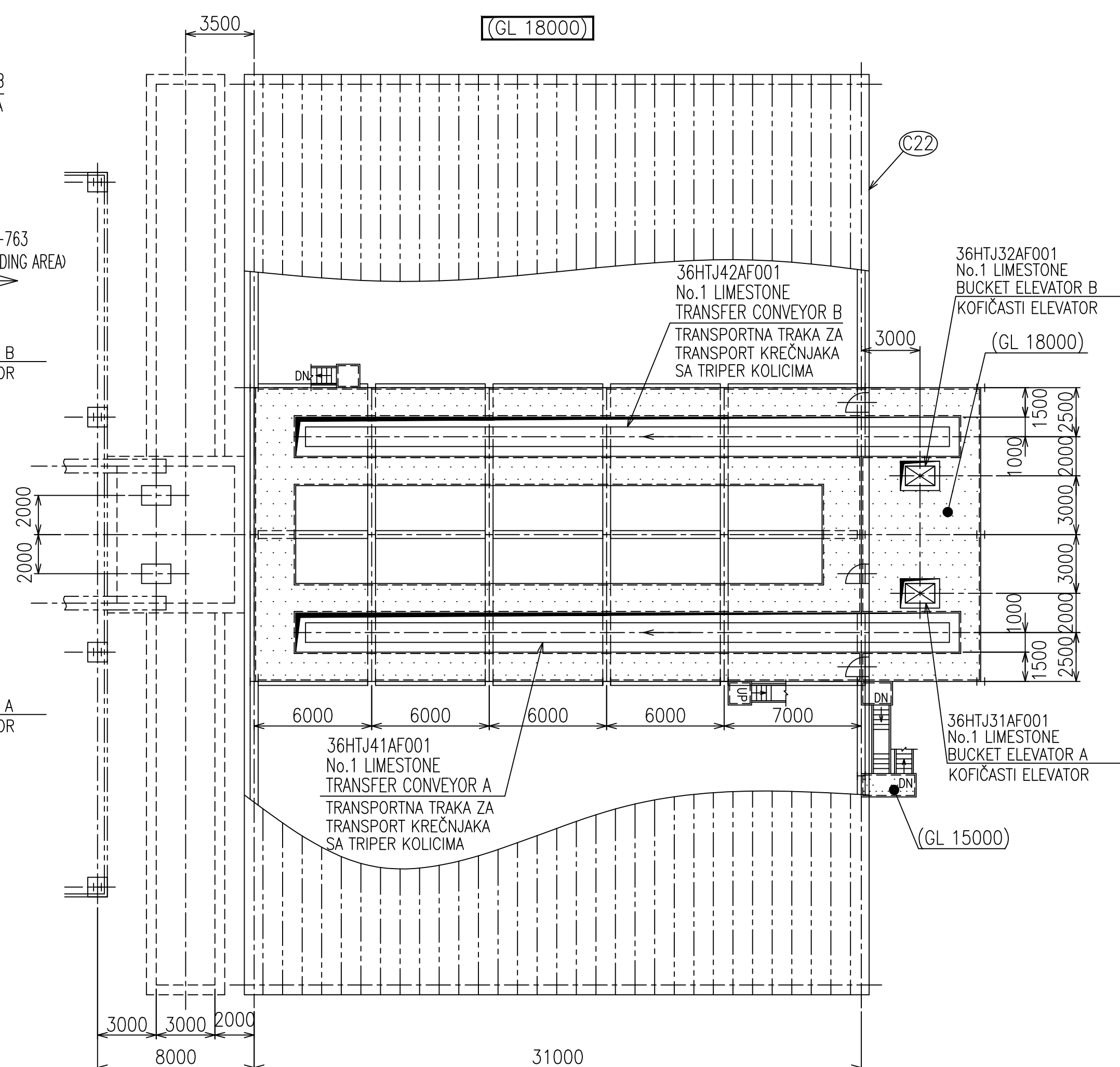
R. Br./No.	N A Z I V / N A M E
WWTP	POSTROJENJE ZA PRERADU OTPADNE VODE / WASTE WATER TREATMENT PLANT



15.06.2018		First Issue		Milan Vulićević		Svetislav Petric		M. Savic							
REV.		Datum/Date		Opis / DESCRIPTION		Revidovao/Revised by		Kontrolisao/Checked by		Odobrio/Approved by					
SVRH/PURPOSE :															
BROJ UGOVORA/CONTRACT NO:				Contract No.: 12.01.12625/52-17											
Konzorcijum: Consortium:															
															
				Ime i prezime / Name				Paraf/Sign.		Investitor: Client:		JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SERBIA			
Odg. projektant: Respon. designer:				Nemanja Ranković						Objekat: Complex:		Postrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla			
Licenca odg. proj. Res. des. license:				330 0023 15											
Vrsta teh. dok. Project type:				IDP - Idejni projekat IDP - Basic design											
Datum: Date:				15.06.2018											
Dio projekta: Project part:				Mašinski Projekat Mechanical Design						Postrojenje: Facility:		Faza 1 - Zona krečnjaka i gipsa Stage 1-Limestone and gypsum area			
www.deltainženjering.rs										Dio postrojenja: Unit:					
Raamena: Scale:		Format: Drawing name:		Naziv crteža: Drawing name:				Crtež broj: Drawing number:		Listof. Pageof.		1/1			
1/500		A1		Faza 1 - Zona krečnjaka i gipsa Phase 1 - Gypsum and limestone area				NTFGD-S1.0-IDR-6.1.0-000-0000-rev00				Rev.			

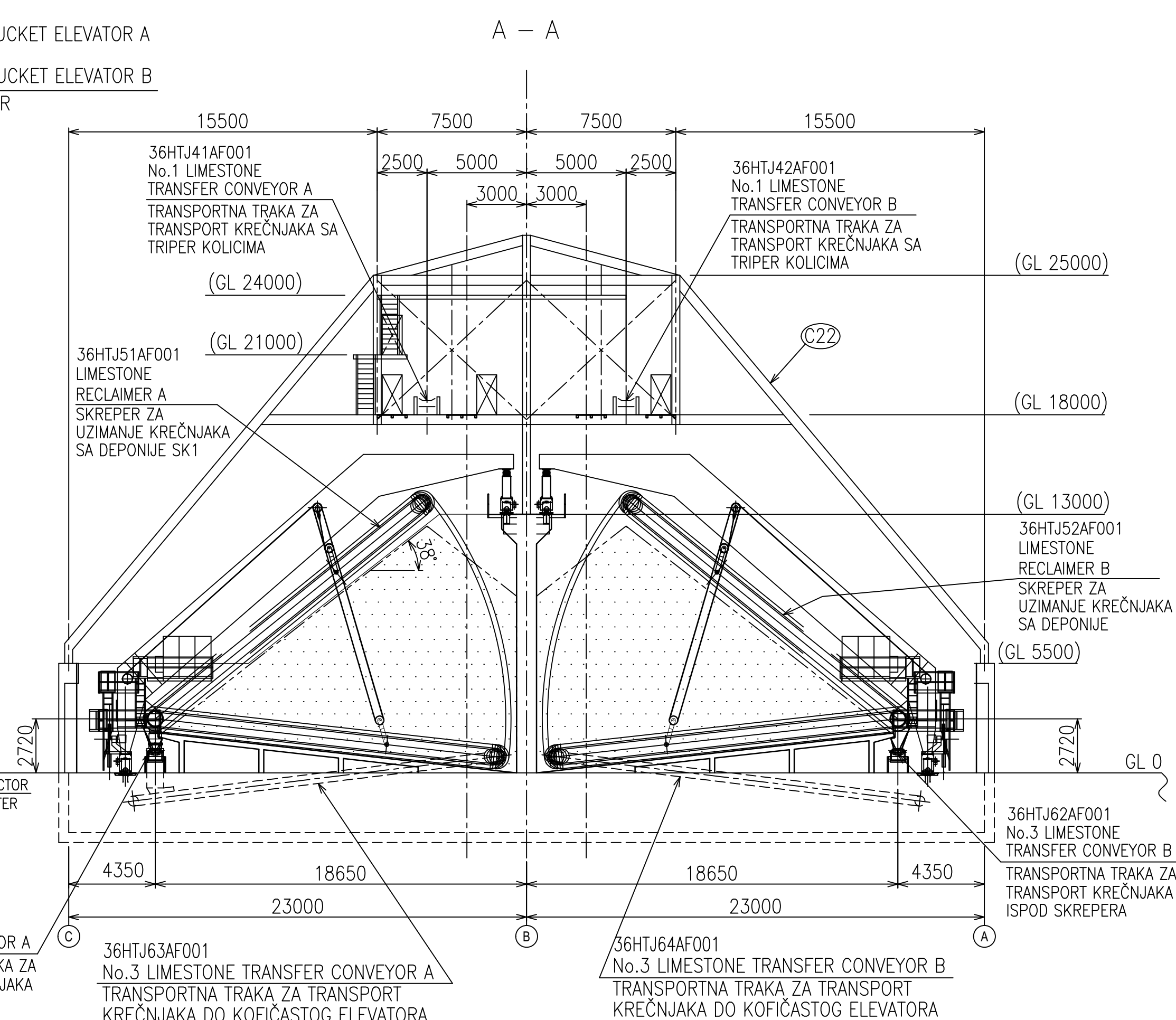
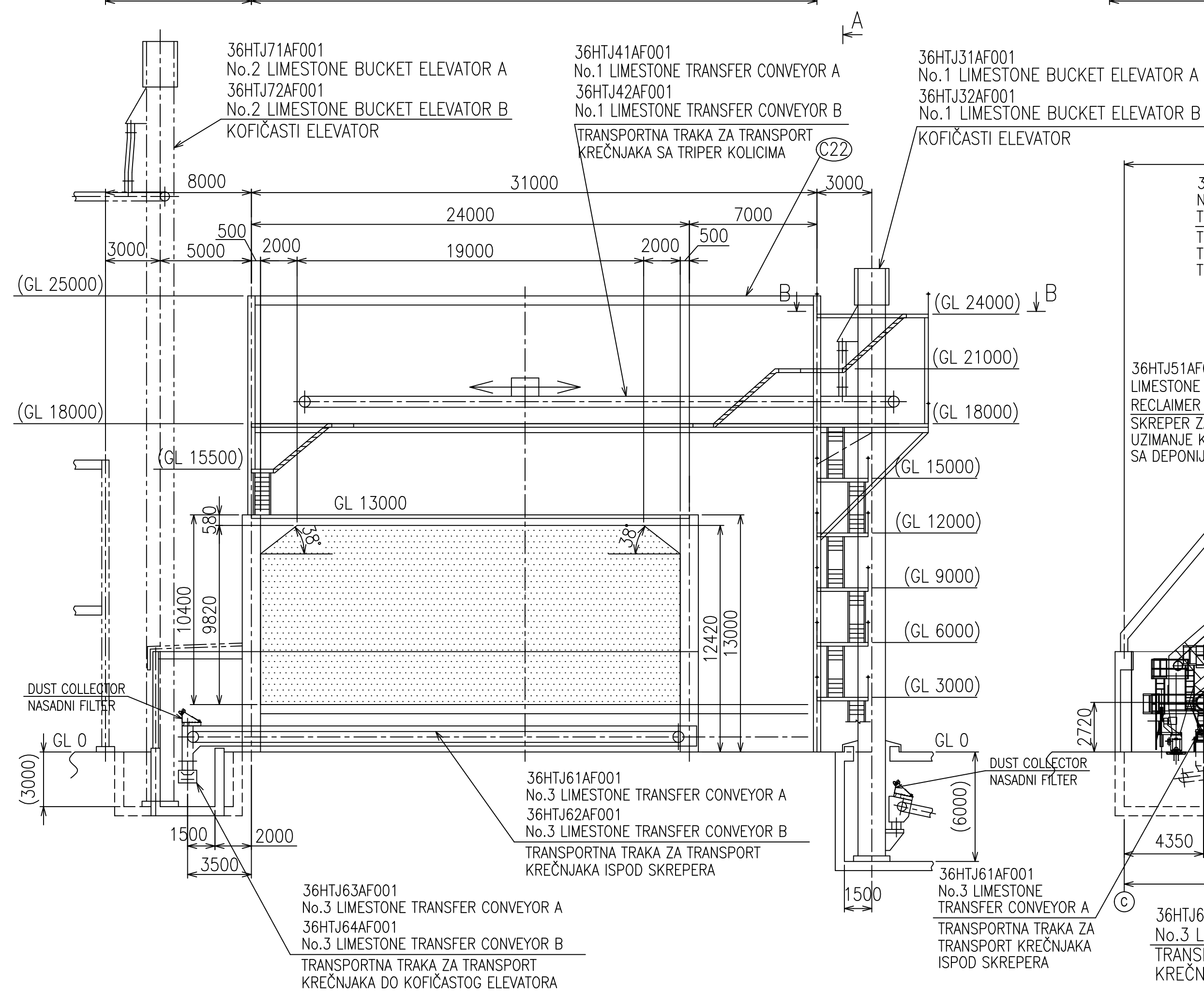
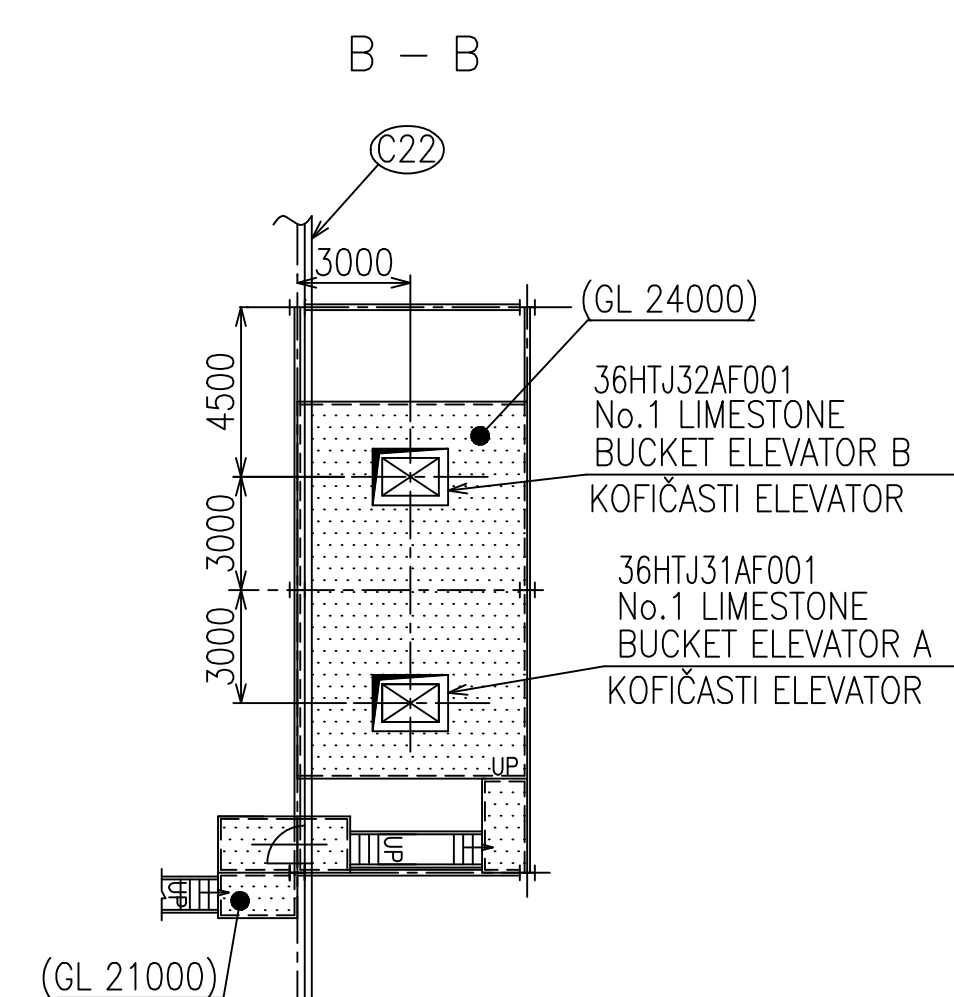
PRILOG 12

DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU SKLADIŠTA KREČNJAKA



GL 0 = 76,35 m
KOTA 0 = 76,35 m

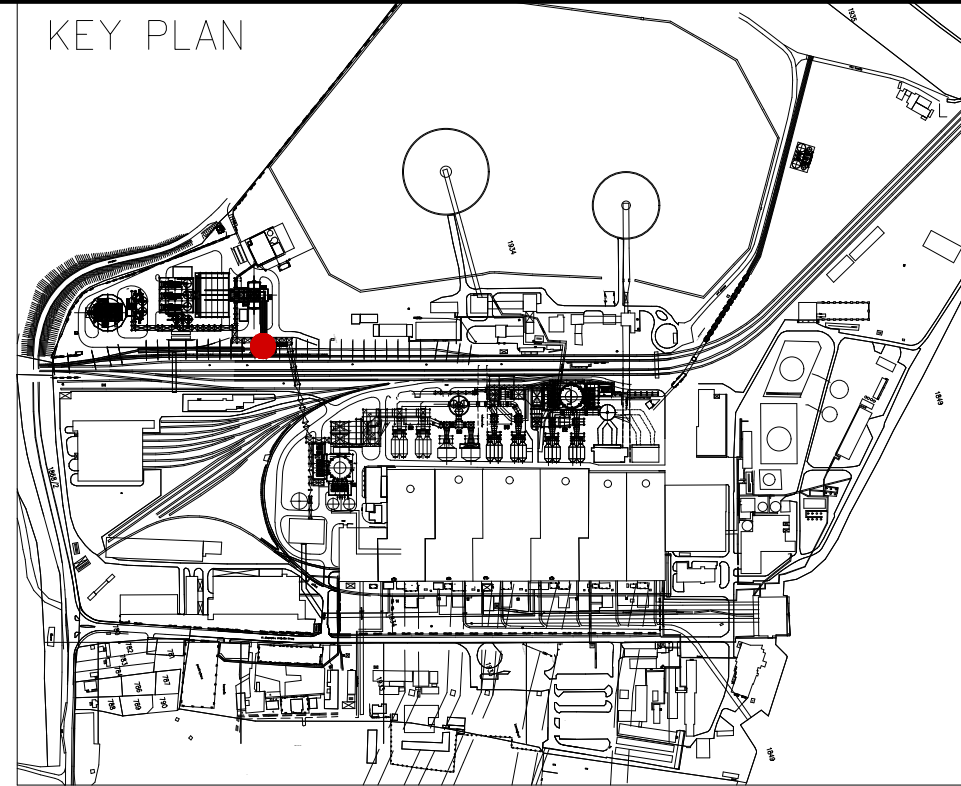
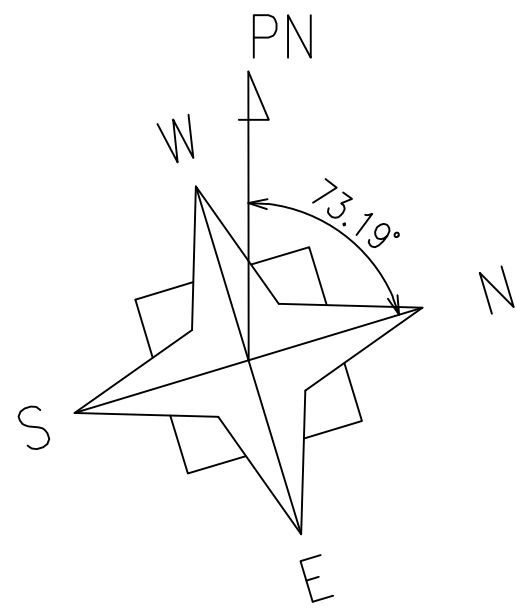
Br./No..	NAZIV OBJEKTA / NAME
(C22)	ZGRADA SKLADIŠTENJA KREČNJAKA / LIMESTONE STORAGE BUILDING



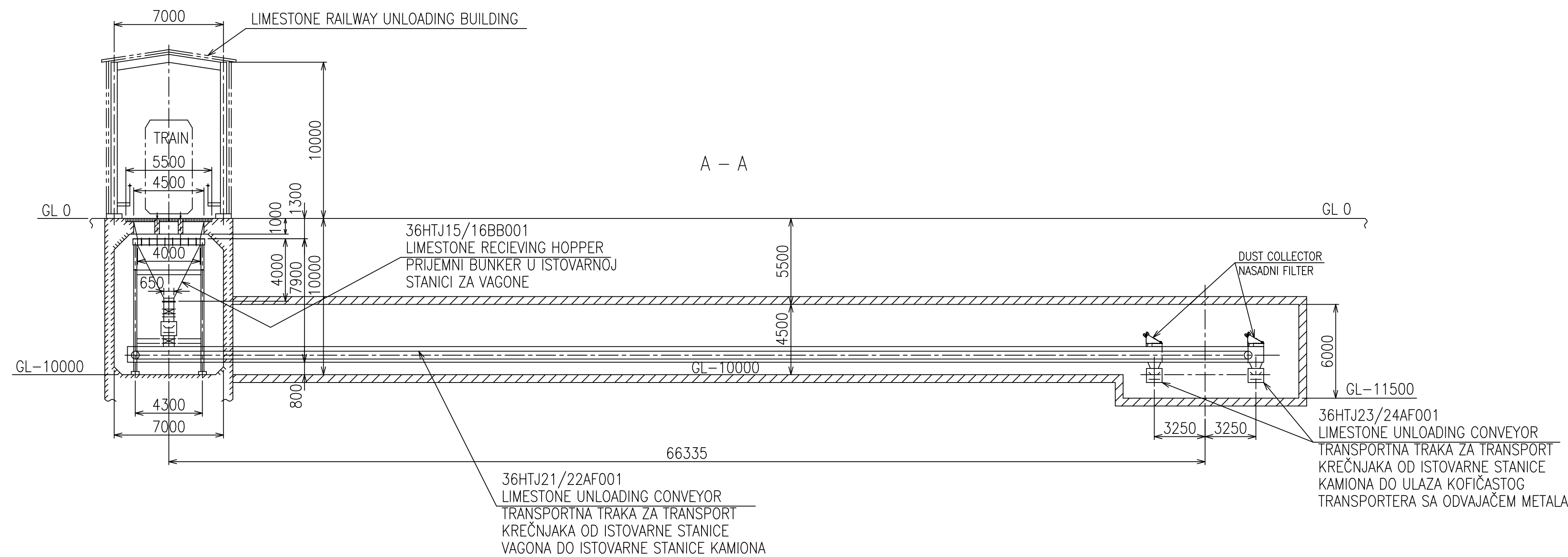
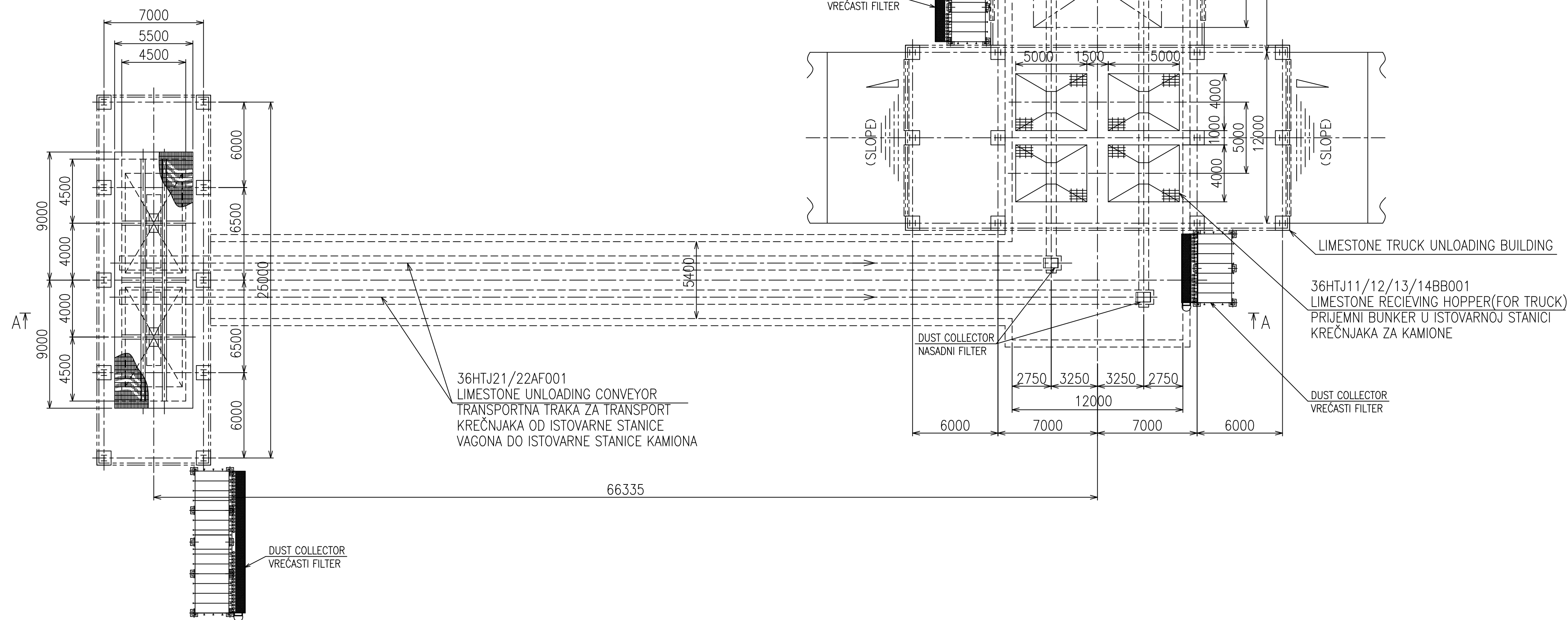
A1		15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petrić	M. Savić
REV		Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revizovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SRVPAH/PURPOSE:			Contract NO.: 12.01.12625/52-17			
BROJ USLOVRA I/CONTRACT NO:						
   						
						
Održ projektant: Design: Licenca održ pro: Rev. des. licenca: Vrsta teh. dok.: IDP - Izdajni projekat Project type: IDP - Basic design			Ime i prezime / Name Nemanja Ranković		Investor/ Client: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SERBIA	
Datum: 15.06.2018 Date:			Projekcija: Projection:		Održatelj/ Facility: Postrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla	
Doo projekta: Project part: Mašinski Projekat Mechanical Design			Doo postrojenja: Unit: Faza 1-Zona krekaćnja i gipsa Stage 1-Limestone and gypsum area C22-Zgrada skladištenja krekaćnja C22-Limestone storage building		Črted broj/ Drawing number: NTFGD-S1-0-IDP-6.1-0-C22-000D-rev00	
Razmera: Scale: 1/200		Format: Drawing name: A1		Listof: Page/of: 1/1		Rev.
Zgrada skladištenja krekaćnja - Dispozicija opreme Arrangement of limestone storage building						

PRILOG 13

DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ISTOVARNE STANICE ZA VAGONE



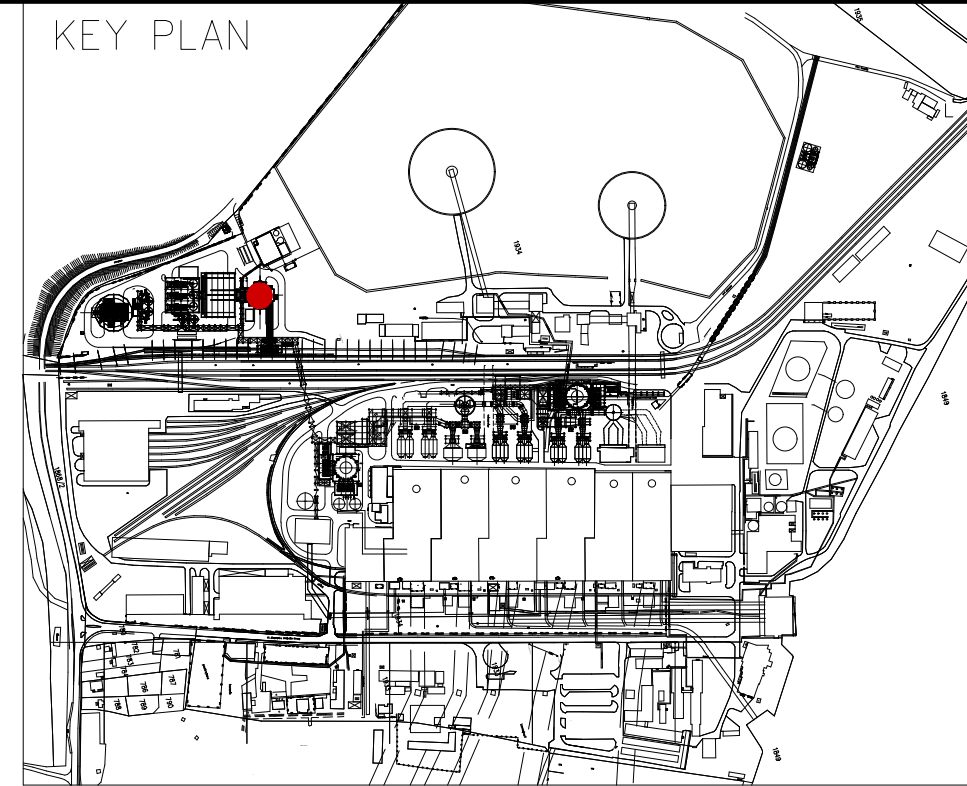
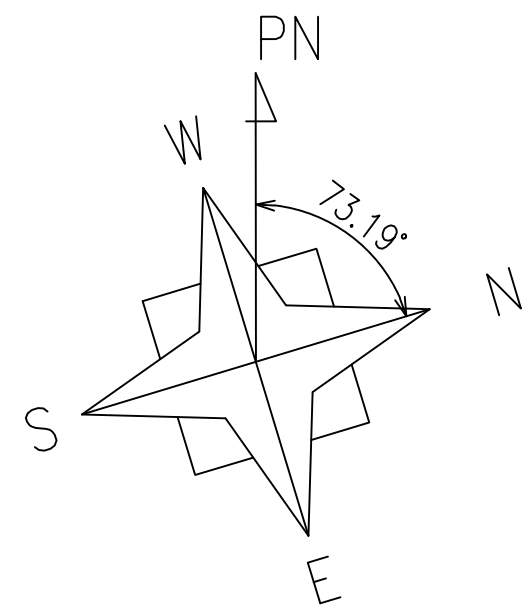
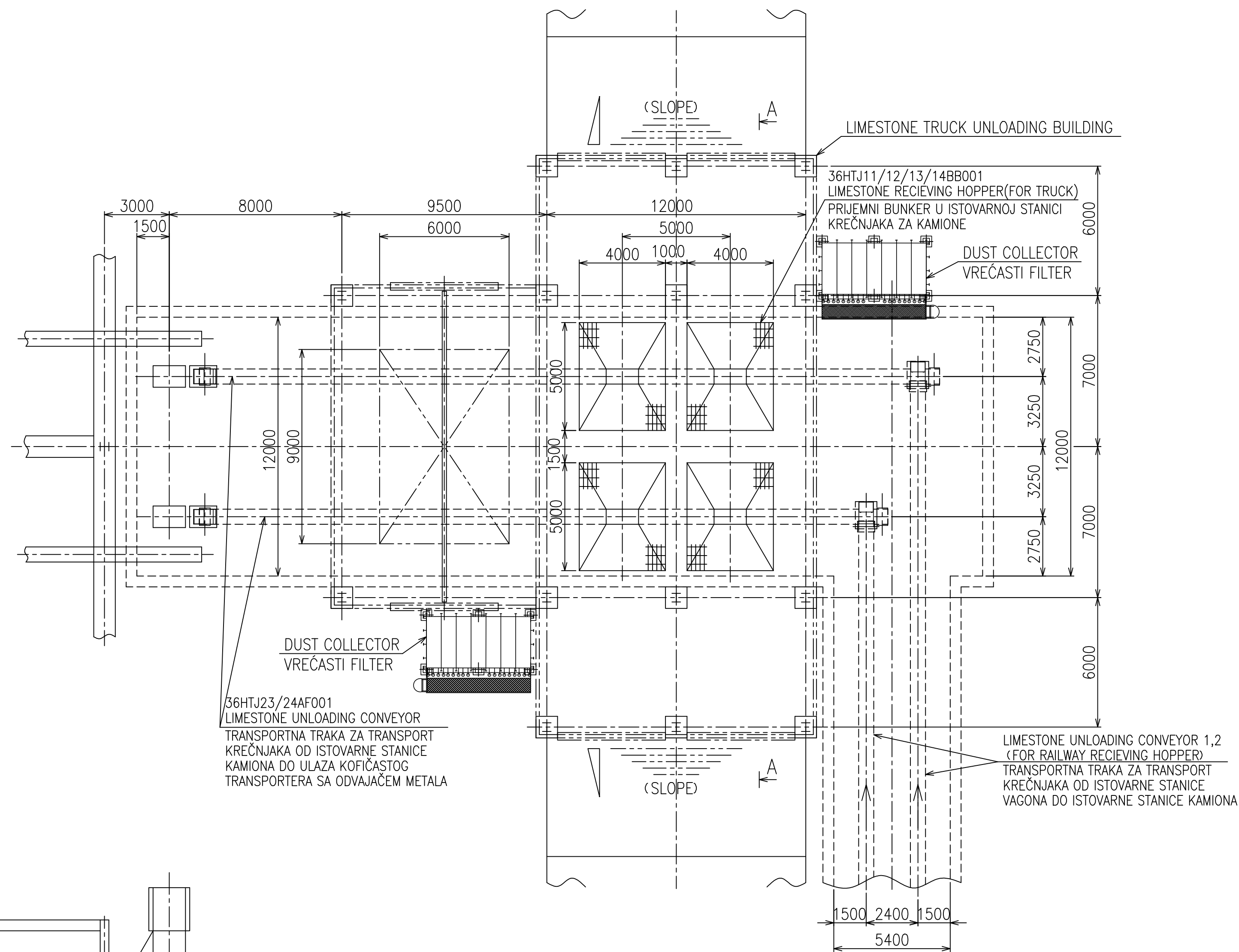
GL 0 = 76,31 m
KOTA 0 = 76,31 m



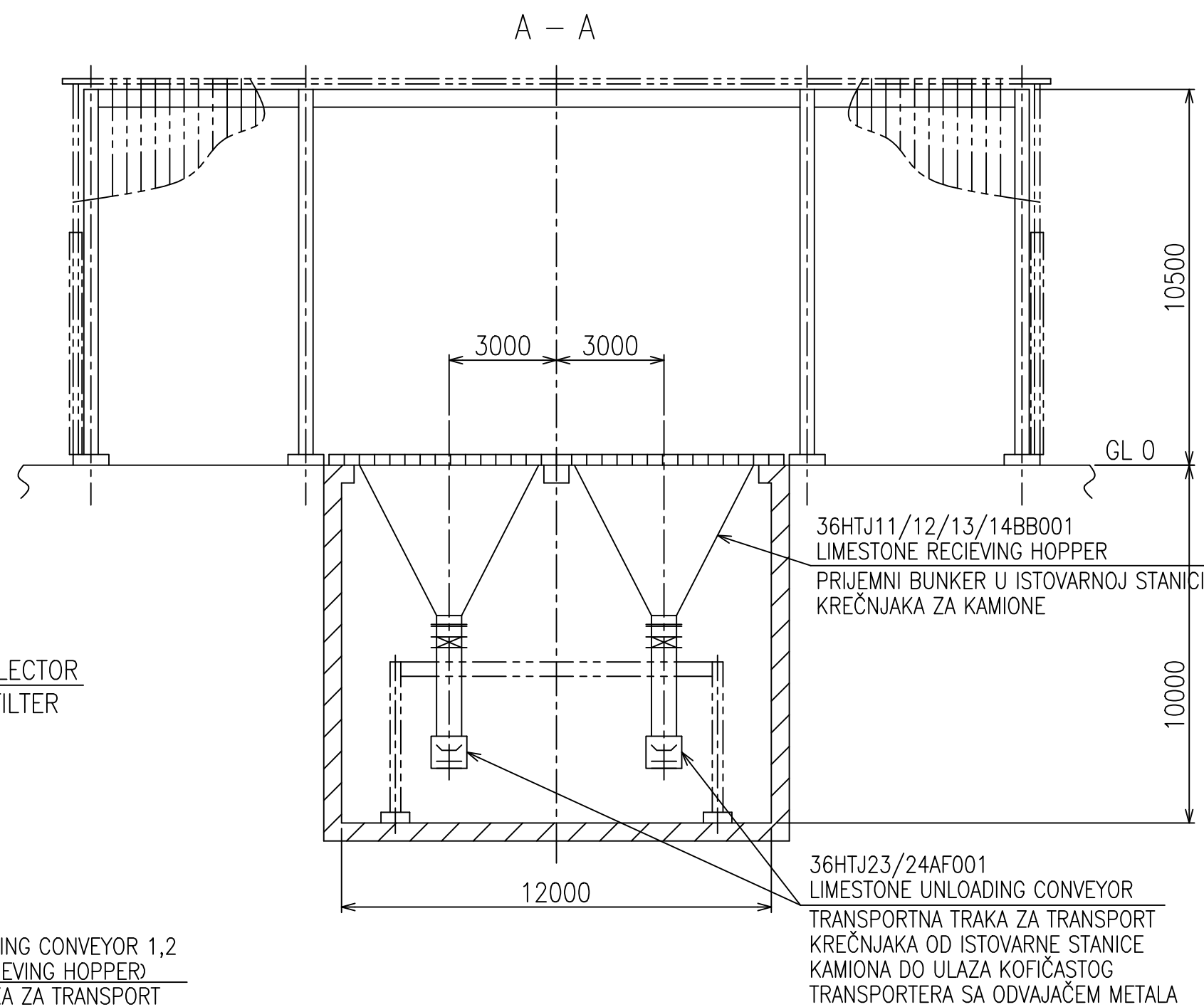
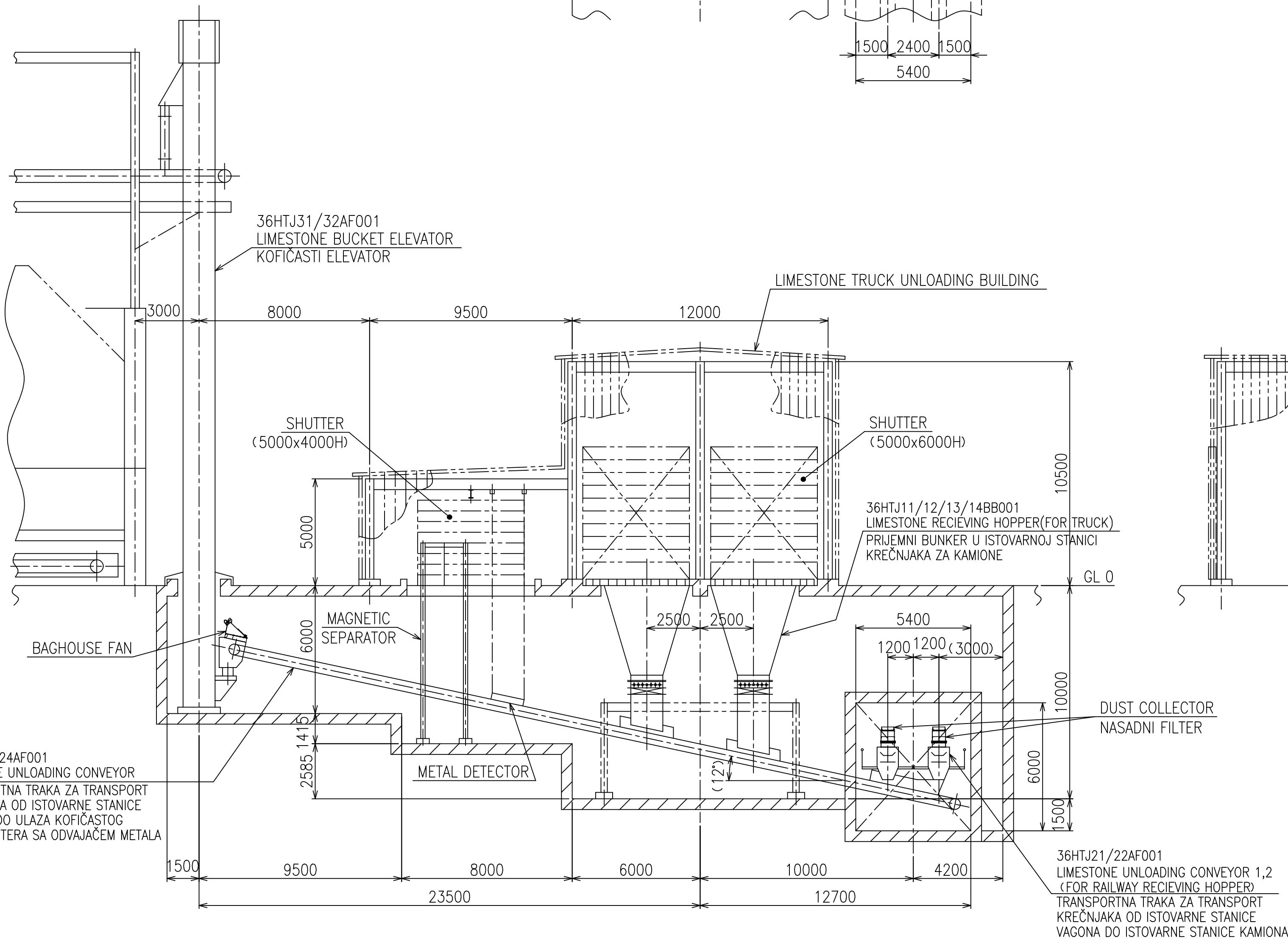
15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petrić	M. Savić
REV. Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SVRH/PURPOSE : For Approval				
BROJ UGOVORA / CONTRACT NO.: Contract No.: 12.01.12625/52-17				
Konsorzijum: Consortium:				
Odg. projektant: Respon. designer: Nemanja Ranković				
Licenca odg. proj. Res. des. license: 330 0023 15				
Vrsta teh. dok.: IDP - Idejni projekat				
Project type: IDP - Basic design				
Datum: 15.06.2018				
Date: 15.06.2018				
Projekcija: Projection:				
Dop. projekat: Project part:				
Mašinski Projekat Mechanical Design				
Ime i prezime / Name: Nemanja Ranković				
Paraf/Sign: Client: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SERBIJA				
Dizajn: Complex: Postrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A				
Facility: FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla				
Dop. postrojenje: Stage 1-Zona krečnjaka i gipsa				
Unit: C39-Istovarna stanica za vagone				
C39-Limestone Railway Unloading Building				
Dizajn: Drawing number: NTFGD-S1.0-IDP-6.1.0-C39-0000-rev00				
Listof: Page/of: 1/1				
Rev.:				
1/200 A1 Istovarna stanica za vagone - Dispozicija opreme Arrangement of limestone railway unloading building				

PRILOG 14

DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ISTOVARNE STANICE ZA KAMIONE



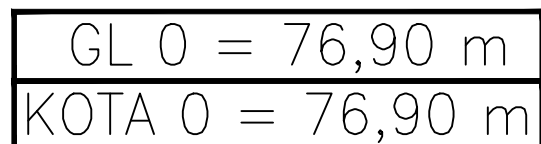
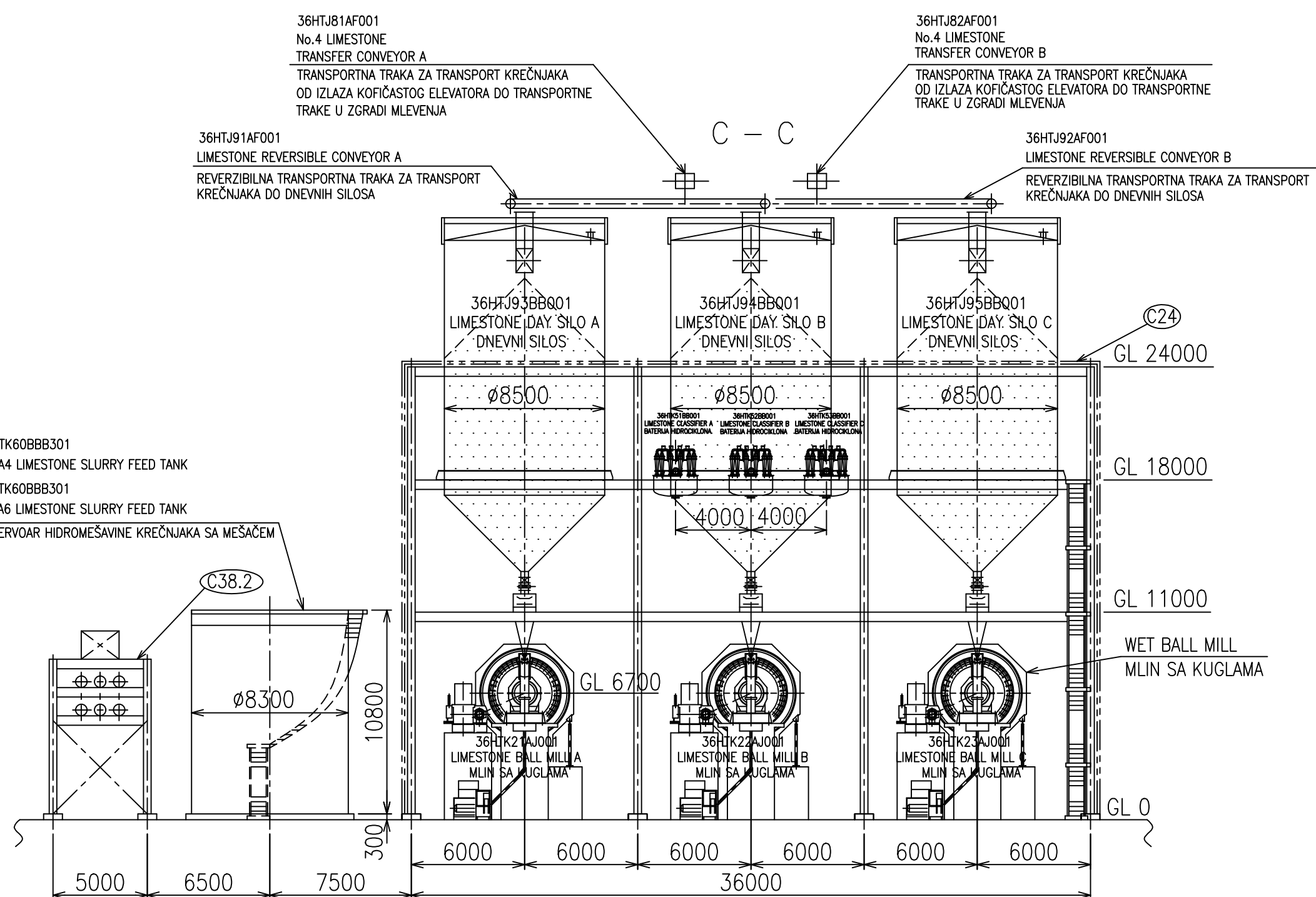
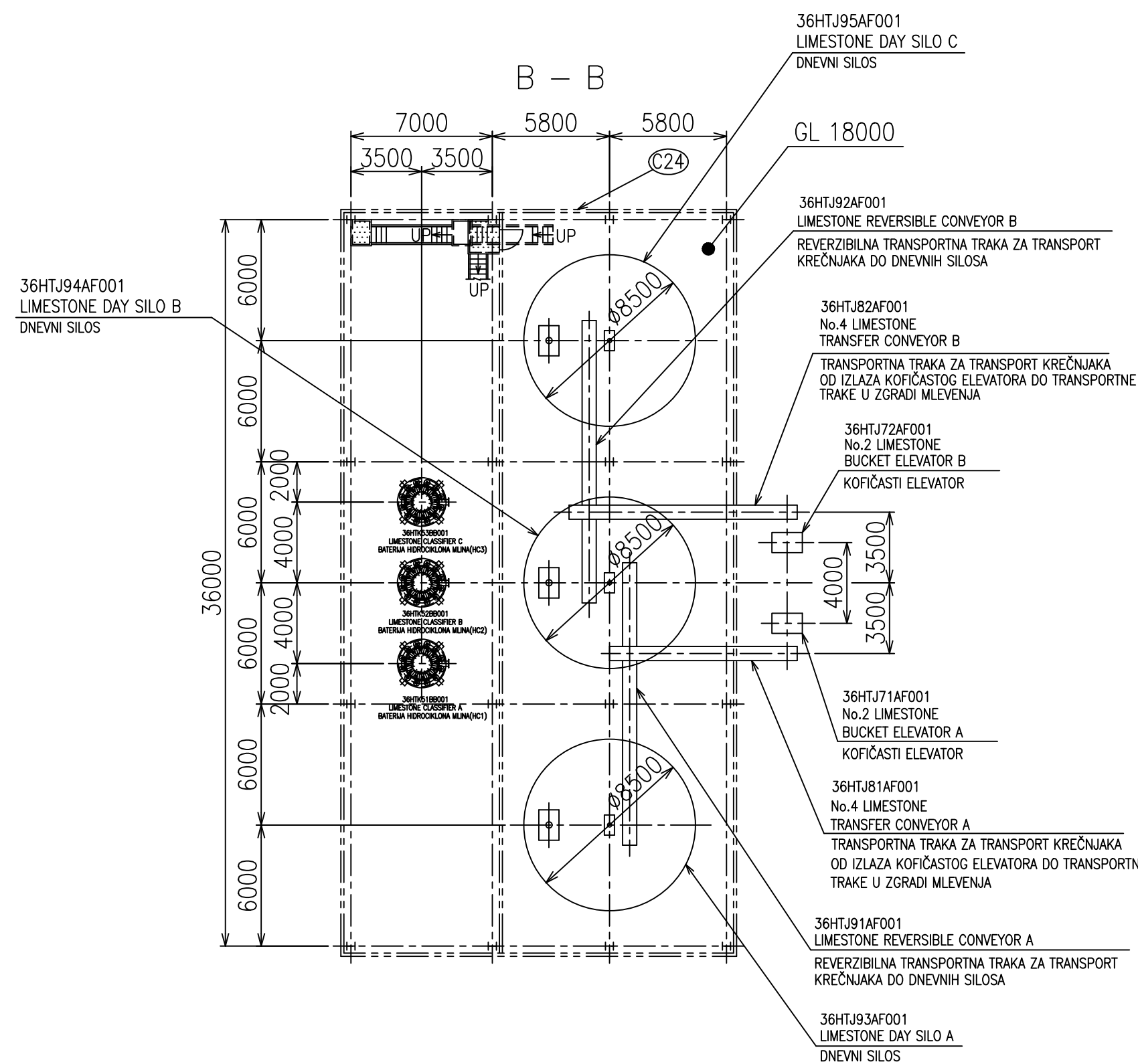
GL 0 = 76,31 m
KOTA 0 = 76,31 m



	15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petric	M. Savić
REV	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SVRH/PURPOSE:		For Approval			
BROJ UGOVORA /CONTRACT NO:		Contract No.: 12.01.12625/52-17			
Konzorcijum: Consortium:		   			
 delta inženjering www.deltainzenjering.rs	Odg. projektant: Licenca odg. proj.		Ime i prezime / Name		Investitor Client
	Res. des. license:		Nemanja Ranković		 JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SERBIJA
	Vrsta teh. dok.:		IDP - Idejni projekat		Objekat: Complex
	Project type:		IDP - Basic design		
	Datum:		15.06.2018		Postrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla
	Date:		15.06.2018		
	Deo projekta: Project part:		Mašinski Projekat Mechanical Design		Postrojenje facility
					Deo postrojenja Unit
Razmera: Scale:	Format:	Naziv crteža: Drawing name:		Crtež broj: Drawing number:	Listač: Page/lot:
1/150	A1	Istovarna stanica za kamione - Dispozicija opreme Arrangement of limestone truck unloading building		NTFGD-S1.0-IDP-6.1.0-C18-0000-rev00	Rev. 

PRILOG 15

DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ZGRADE ZA MLEVENJE KREČNJAKA



Br./No..	NAZIV OBJEKTA / NAME
C22	ZGRADA SKLADIŠTENJA KREČNJAKA / LIMESTONE STORAGE BUILDING
C24	ZGRADA MLEVENJA / LIMESTONE MILL BUILDING
C38.2	CEVNI MOST 2 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 2



№	15.06.2018	First Issue	Milan Vukobrat	Stevanislav Petric	M Savic
REV	Datum/Date	Ops / DESCRIPTION	Revizovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SVRHA/PURPOSE:		For Approval			
BROJ UGOVORA /CONTRACT NO.:		Contract No.: 12.01.12625/52-17			
Konzorcijum: Consortium:					
					
					
Odg. projektant: Licenca odg. pro. diz. (license) 330 0023 15 Vrsta teh. dok. tip: IDP - Idopni projekat Datum: 15.06.2018. Deco projekta: Project part:		Time / vrijeme / Name Nemanja Rankovic IDP - Basic design Project:	Paraf/sign 	Investitor/Client: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SRBIJA	
Masinski Projekt Mechanical Design		Posrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A FGD Konstrukcija Projekt for TPP Nikola Tesla A Posrojenje facility: Faza 1-Zona kretnjaka i gipsa Stage 1-1.Limestone and gypsum area Deco posrojenja Unit: C24-Zgrada mlevnica C24-Limestone mill building			
Razmera: Scale:	Format:	Naizv. oznaka: Drawing name:	Cred. broj: Drawing number:		Listovi: Pages:
1/200	A1	Zgrada mlevnica - Dispozicija opreme Arrangement of limestone mill building	NTFGD-S1.0-IDP-6.1.0-C24-0000-rev00		1/1

PRILOG 16

DISPOZICIJA OBJEKATA U OKVIRU FAZE II IZGRADNJE POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6

LEGENDA POSTOJEĆIH OBJEKATA VEZANIH ZA SISTEM ODG (nije predmet projekta) :
LEGEND OF EXISTING BUILDINGS RELATED TO FGD PROCESS (out of scope of works) :

R. Br./No.	NAZIV / NAME
A1	BLOK A1 / UNIT A1
A2	BLOK A2 / UNIT A2
A3	BLOK A3 / UNIT A3
A4	BLOK A4 / UNIT A4
A5	BLOK A5 / UNIT A5
A6	BLOK A6 / UNIT A6
ST A1-A3	POSTOJEĆI DIMNIJAK BLOKOVA A1-A3 / EXISTING STACK FOR UNITS A1-A3
ST A4-A6	POSTOJEĆI DIMNIJAK BLOKOVA A4-A6 / EXISTING STACK FOR UNITS A4-A6
ESP-A1	ELEKTROFILTER A1 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A1
ESP-A2	ELEKTROFILTER A2 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A2
ESP-A3	ELEKTROFILTER A3 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A3
ESP-A4	ELEKTROFILTER A4 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A4
ESP-A5	ELEKTROFILTER A5 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A5
ESP-A6	ELEKTROFILTER A6 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A6
IDF-A3	VENTILATOR A3 / ID FAN A3
IDF-A4	VENTILATOR A4 / ID FAN A4
IDF-A5	VENTILATOR A5 / ID FAN A5
IDF-A6	VENTILATOR A6 / ID FAN A6

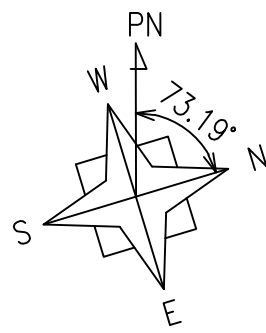
NO.	NAZIV / NAME
C1	APSORBER 01 / 01 ABSORBER (1HTD)
C2	APSORBER 02 / 02 ABSORBER (2HTD)
C3-1HTD	PUMPA STANICA 1 APSORBERA C1 / ABSORBER C1 RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-1HTD	PUMPA STANICA 2 APSORBERA C1 / ABSORBER C1 RECIRCULATION PUMP BUILDING 2
C3-2HTD	PUMPA STANICA 1 APSORBERA C2 / ABSORBER C2 RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-2HTD	PUMPA STANICA 1 KOMPRESORSKA STANICA ZA OKSIDACIJU APSORBERA C2 / ABSORBER C2 RECIRCULATION PUMP & OXIDATION A.B. BUILDING 2
C5	GLAVNA ELEKTROKOMANDNA ZGRADA / FGD CONTROL / ELECTRICAL BUILDING
C6-1HTD	KOMPRESORSKA STANICA ZA OKSIDACIJU A1 / OXIDATION AIR BLOWER BUILDING
C7	DIZEL GENERATOR / EMERGENCY DIESEL GENERATOR
C8	REZERVOAR ZA PRILIVNO SKLADIŠTENJE HIDROMESAIVNE GPSA / ABSORBER BLOW DOWN TANK
C9	REZERVOAR PROCESNE VODE / FGD PROCESS WATER TANK
C10-1HTD	DRENAŽNA JAMA 1THD / ABSORBER DRAIN PIT
C10-2HTD	DRENAŽNA JAMA 2THD / ABSORBER DRAIN PIT
C11	DIMNI KANALI BLOKOVA A3 & A4 / DUCT FOR UNITS A3 & A4
C12	DIMNI KANALI BLOKOVA A5 & A6 / DUCT FOR UNITS A5 & A6
C13	BUSTER VENTILATOR BLOKA A6 / A6 BUF
C14	BUSTER VENTILATOR BLOKA A5 / A5 BUF
C15	BUSTER VENTILATOR BLOKA A4 / A4 BUF
C16	BUSTER VENTILATOR BLOKA A3 / A3 BUF
C37	REZERVOAR HIDROMESAIVNE GPSA / GYPSUM SLURRY DISPOSAL SYSTEM TANK
C38.4	CEVNI MOST 4 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 4
C38.5	CEVNI MOST 5 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 5
C38.6	CEVNI MOST 6 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 6
C38.6a	CEVNI MOST 6a / PIPING AND ELECTRICAL RACK 6a
C38.8	CEVNI MOST 8 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 8
C38.10	CEVNI TUNEL / PIPING AND ELECTRICAL TRENCH
C38.11	CEVNI MOST 11 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 11
C38.12	CEVNI MOST 12 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 12
C38.13	CEVNI MOST 13 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 13
C41.1	TRANSFORMATOR 1 / TRANSFORMER - 3BT1
C41.2	TRANSFORMATOR 2 / TRANSFORMER - 4BT1
C41.3	TRANSFORMATOR 3 / TRANSFORMER - 5BT1
C41.4	TRANSFORMATOR 4 / TRANSFORMER - 6BT1
C42.1	PP REZERVOAR TRANSFORMATORA 1 / TRANSFORMER FP TANK 3BT1
C42.2	PP REZERVOAR TRANSFORMATORA 2 / TRANSFORMER FP TANK 4BT1
C42.3	PP REZERVOAR TRANSFORMATORA 3 / TRANSFORMER FP TANK 5BT1
C42.4	PP REZERVOAR TRANSFORMATORA 4 / TRANSFORMER FP TANK 6BT1



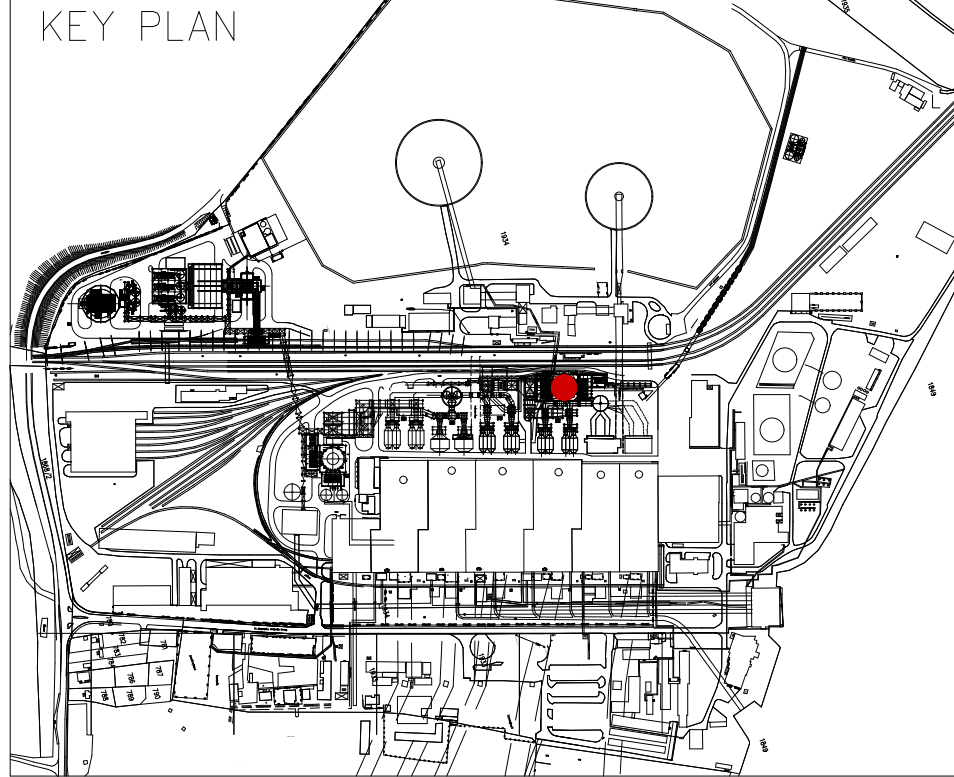
15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetoslav Petric	M. Savić
REV.	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by
SVRH/PURPOSE:		Contract No.: 12.01.12625/52-17		
BROJ UGOVORA/CONTRACT NO.:		Konsorzijum/ Consortium:		
Odg. projektant/ Respon. designer:		Investitor/ Client:		
Licenca odg. proj. / Res. des. license:		Komplet. Complex:		
Vista teh. dok. / Project type:		Postrojenje/ Facility:		
Datum/ Date:		Dio projekta/ Project part:		
www.deltainzenjering.rs		Mašinski Projekt/ Mechanical Design		
Razmera/ Scale:		Naziv crta/ Drawing name:		
1/1000		Faza 2 - Zona apsorbora/ Phase 2 - Absorber area		
Format/ A1		Crtaj broj/ Drawing number:		
		NTFGD-S2.0-IDR-6.1.0-000-0000-rev00		
		Listed/ Pageof:		
		1/1		

PRILOG 17

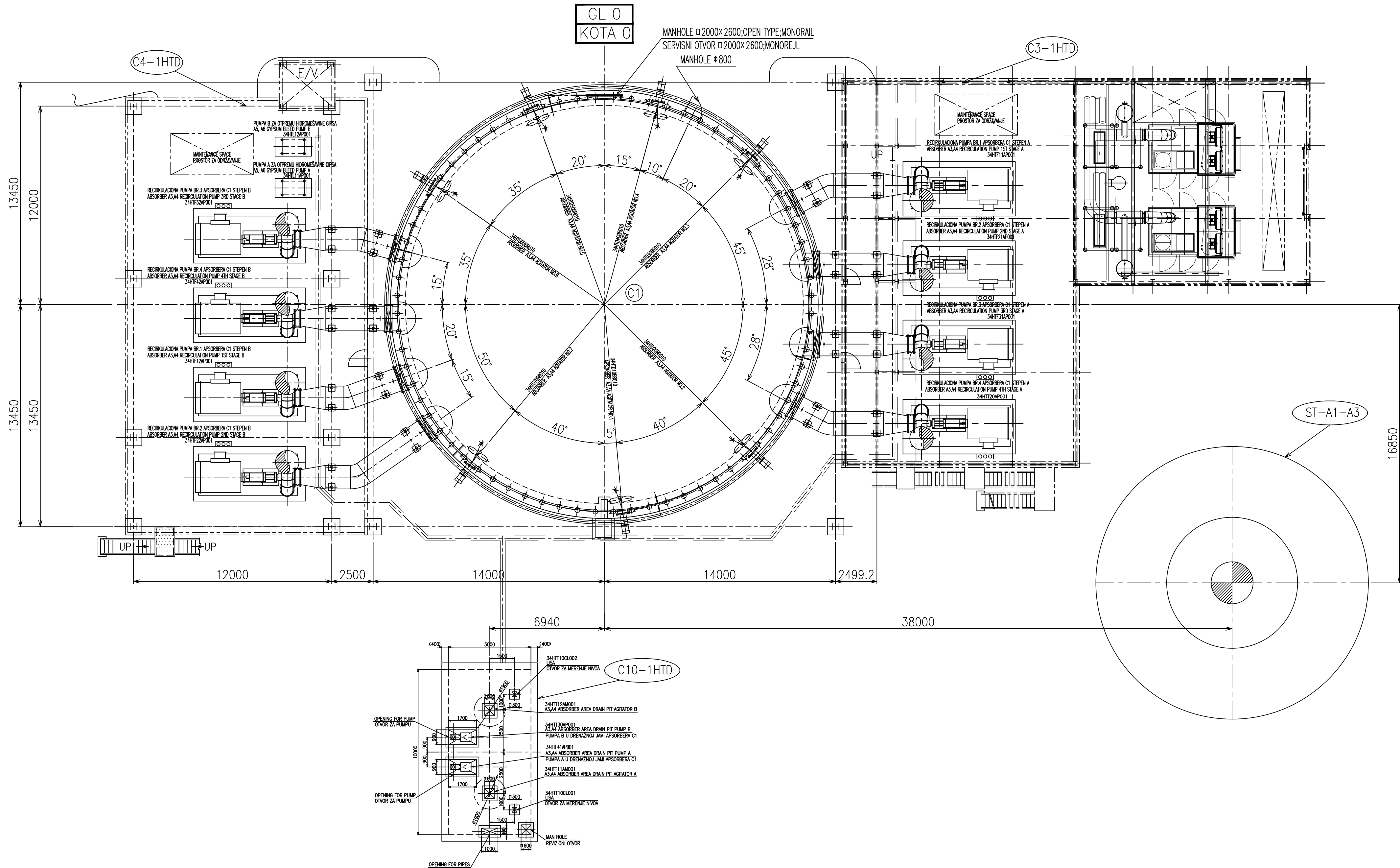
DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU APSORBERA SA PUMPNIM STANICAMA



KEY PLAN



GL 0 = 77,60 m
KOTA 0 = 77,60 m



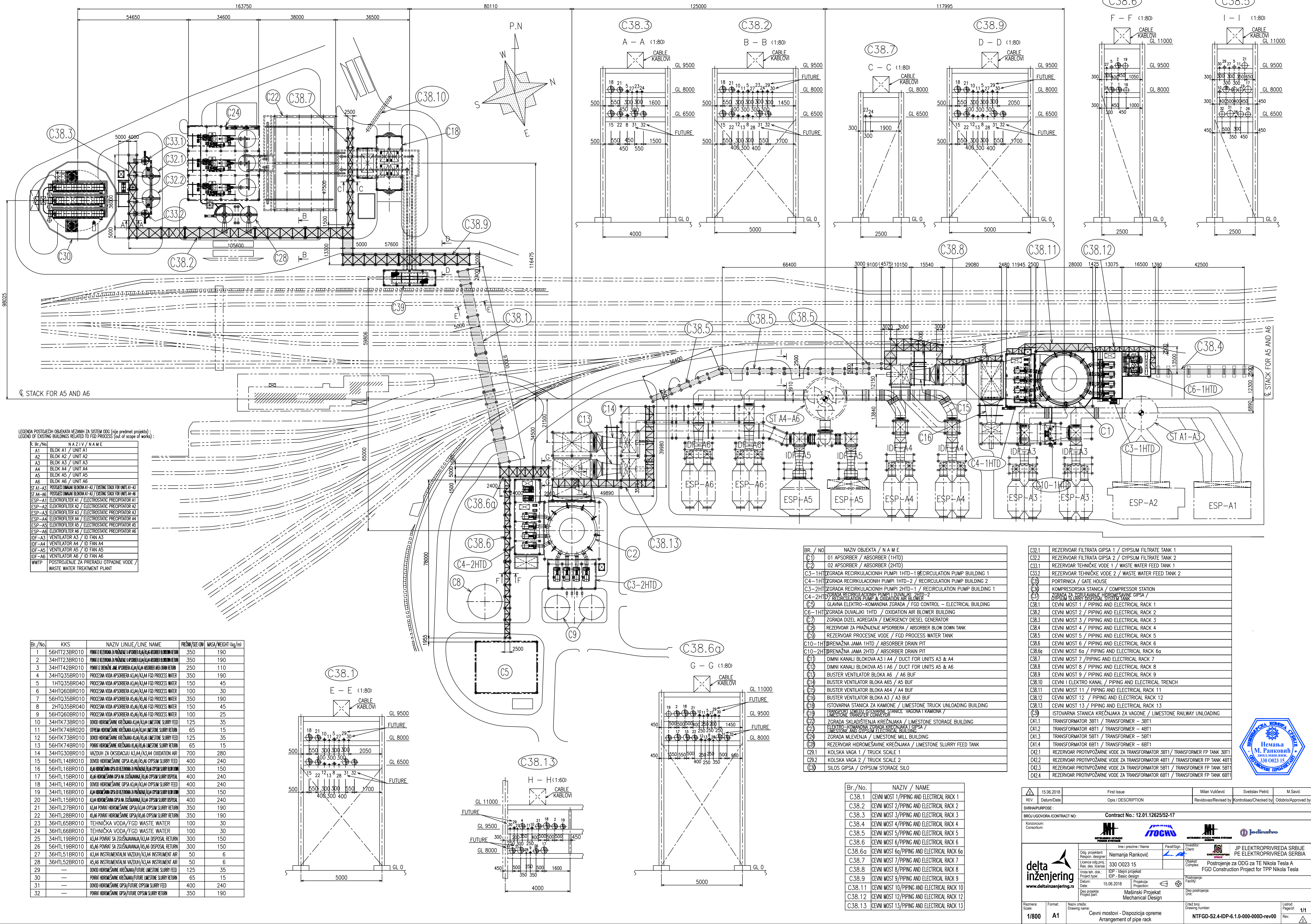
Br./No..	NAZIV OBJEKTA / NAME
C1	01 APSORBER / ABSORBER (1HTD)
C3-1HTD	ZGRADA RECIRKULACIONIH PUMPI 1HTD-1/RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-1HTD	ZGRADA RECIRKULACIONIH PUMPI 1HTD-2/RECIRCULATION PUMP BUILDING 2
C10-1HTD	DRENAŽNA JAMA ZONE APSORBERA C1/ABSORBER DRAIN PIT
ST-A1-A3	POSTOJEĆI DIMNJAK BLOKOVA A1-A3/EXISTING STACK FOR UNITS A1-A3



15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petric	M. Savić
REV.	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by
SVRHA/PURPOSE: TOKYO ELECTRIC POWER SERVICES CO., LTD.				
BROJ UGOVORA /CONTRACT NO.: Contract No.: 12.01.12625/52-17				
Konsorzijum: Consortium:				
Ime i prezime / Name		Paraf/Sign.	Investitor: Client	JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SERBIA
Odg. projektant: Respon. designer	Nemanja Ranković		Dizajner: Designer	Pozicijne faze
Licenca odg. proj. Res. des. license	330 0023 15		Objekt: Complex	Pozicijne faze
Vrsta teh. dok.: Project type:	IDP - Inžinjering projekt IDP - Basic design			Pozicijne faze
Datum: Date	15.06.2018	Projekcija: Projection		Pozicijne faze
Dio projekta: Project part	Mašinski Projekat Mechanical Design			Pozicijne faze
				Pozicijne faze
Razmera: Scale	Format:	Naziv crteža: Drawing name:	Crtež broj: Drawing number:	Listovi: Pages:
1/50	A1	Asporbet C1 - Dispozicija opreme na koti 0 Arangement of asborbet area A3, A4 - GLO	NTFGD-S2.1-IDP-6.1.0-C1-0000-rev00	1/1
				Rev.

PRILOG 18

DISPOZICIJA CEVNIH MOSTOVA U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6



LEGENDA POSTOJEĆIH OBJEKATA VEZANIH ZA SISTEM ODG (nije predmet projekta) ;
LEGENDA OF EXISTING BUILDINGS RELATED TO FGD PROCESS (out of scope of works) :

Br./No.	NAZIV / NAME
A1	BLOK A1 / UNIT A1
A2	BLOK A2 / UNIT A2
A3	BLOK A3 / UNIT A3
A4	BLOK A4 / UNIT A4
A5	BLOK A5 / UNIT A5
A6	BLOK A6 / UNIT A6
ST A1-A3	POSTROJEĆE STANICA BLOK A1-A3 / DRIVING SHAFT FOR UNITS A1-A3
ST A4-A6	POSTROJEĆE STANICA BLOK A4-A6 / DRIVING SHAFT FOR UNITS A4-A6
ESP-A1	ELEKTROFILTRER A1 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A1
ESP-A2	ELEKTROFILTRER A2 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A2
ESP-A3	ELEKTROFILTRER A3 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A3
ESP-A4	ELEKTROFILTRER A4 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A4
ESP-A5	ELEKTROFILTRER A5 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A5
ESP-A6	ELEKTROFILTRER A6 / ELECTROSTATIC PRECIPITATOR A6
IDF-A3	VENTILATOR A3 / ID FAN A3
IDF-A4	VENTILATOR A4 / ID FAN A4
IDF-A5	VENTILATOR A5 / ID FAN A5
IDF-A6	VENTILATOR A6 / ID FAN A6
WWTP	POSTROJEĆE ZA PRERADU OTPADNE VODE / WASTE WATER TREATMENT PLANT

Br./No.	KKS	NAZIV LINIJE/LINE NAME	PREČNIK/SIZE (mm)	MASSA/WEIGHT (kg/m)
1	56HTT2.3BR010	POMAT U REZERVOAR ZA PRANJE I APSORBER A3/A4/A5/A6 REZERVOR RETURN	350	190
2	34HTT2.3BR010	POMAT U REZERVOAR ZA PRANJE I APSORBER A3/A4/A5/A6 REZERVOR RETURN	350	190
3	34HTT4.2BR010	POMAT U REZERVOAR JAME APSORBERA A3/A4/A5/A6 REZERVOR RETURN	250	110
4	34HTQ3.5BR010	PROCESNA VODA APSORBERA A3/A4/A5/A6 FGD PROCESS WATER	350	190
5	1HTQ3.5BR040	PROCESNA VODA APSORBERA A3/A4/A5/A6 FGD PROCESS WATER	150	45
6	34HTQ6.0BR010	PROCESNA VODA APSORBERA A3/A4/A5/A6 FGD PROCESS WATER	100	30
7	56HTQ3.5BR010	PROCESNA VODA APSORBERA A3/A4/A5/A6 FGD PROCESS WATER	350	190
8	2HTQ3.5BR040	PROCESNA VODA APSORBERA A3/A4/A5/A6 FGD PROCESS WATER	150	45
9	56HTQ6.0BR010	PROCESNA VODA APSORBERA A3/A4/A5/A6 FGD PROCESS WATER	100	25
10	34HTK7.3BR010	DOVOĐ HROMESAVINE KREČNJAKA A3/A4/LIMESTONE SLURRY FEED	125	35
11	34HTK7.4BR020	OPISNI HROMESAVINE KREČNJAKA A3/A4/LIMESTONE SLURRY RETURN	65	15
12	56HTK7.3BR010	DOVOĐ HROMESAVINE KREČNJAKA A3/A4/LIMESTONE SLURRY FEED	125	35
13	56HTK7.4BR010	POMAT HROMESAVINE KREČNJAKA A3/A4/LIMESTONE SLURRY RETURN	65	15
14	34HTG3.0BR010	VAZDUH ZA OKSIDACIJU A3/A4/A5/A6 OXIDATION AIR	700	280
15	56HTL1.4BR010	DOVOĐ HROMESAVINE OPSA A3/A4/A5/A6 OPSUM SLURRY FEED	400	240
16	56HTL1.6BR010	ASAJ HROMESAVINE OPSA U REZERVOAR ZA PRANJE I APSORBER A3/A4/A5/A6 OPSUM SLURRY RETURN	300	150
17	56HTL1.5BR010	ASAJ HROMESAVINE OPSA U REZERVOAR ZA PRANJE I APSORBER A3/A4/A5/A6 OPSUM SLURRY RETURN	400	240
18	34HTL1.4BR010	DOVOĐ HROMESAVINE OPSA A3/A4/A5/A6 OPSUM SLURRY FEED	400	240
19	34HTL1.6BR010	ASAJ HROMESAVINE OPSA U REZERVOAR ZA PRANJE I APSORBER A3/A4/A5/A6 OPSUM SLURRY RETURN	300	150
20	34HTL1.5BR010	ASAJ HROMESAVINE OPSA U REZERVOAR ZA PRANJE I APSORBER A3/A4/A5/A6 OPSUM SLURRY RETURN	400	240
21	36HTL2.7BR010	ASAJ POMOĆ HROMESAVINE OPSA A3/A4 OPSUM SLURRY RETURN	350	190
22	36HTL2.8BR010	ASAJ POMOĆ HROMESAVINE OPSA A3/A4 OPSUM SLURRY RETURN	350	190
23	36HTL6.5BR010	TEHNIČKA VODA/FGD WASTE WATER	100	30
24	36HTL6.6BR010	TEHNIČKA VODA/FGD WASTE WATER	100	30
25	34HTL1.9BR010	ASAJ POMOĆ ZA ZUŠNAVANJE/ASAJ DISPOSAL RETURN	300	150
26	56HTL1.9BR010	ASAJ POMOĆ ZA ZUŠNAVANJE/ASAJ DISPOSAL RETURN	300	150
27	36HTL1.5BR010	ASAJ INSTRUMENTALNI VAZDUH/ASAJ INSTRUMENT AIR	50	6
28	36HTL5.2BR010	ASAJ INSTRUMENTALNI VAZDUH/ASAJ INSTRUMENT AIR	50	6
29	—	POMAT HROMESAVINE KREČNJAKA/FUTURE LIMESTONE SLURRY RETURN	125	35
30	—	POMAT HROMESAVINE KREČNJAKA/FUTURE LIMESTONE SLURRY RETURN	65	15
31	—	DOVOĐ HROMESAVINE OPSA/FUTURE OPSUM SLURRY FEED	400	240
32	—	POMAT HROMESAVINE OPSA/FUTURE OPSUM SLURRY RETURN	350	190

BR. / NO.	NAZIV OBJEKTA / N A M E
(1)	01 APSORBER / ABSORBER (1HTD)
(2)	02 APSORBER / ABSORBER (2HTD)
C3-1HT	ZGRADA RECIRULACIONIH PUMPI 1HTD-1 / RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-1HT	ZGRADA RECIRULACIONIH PUMPI 1HTD-2 / RECIRCULATION PUMP BUILDING 2
C3-2HT	ZGRADA RECIRULACIONIH PUMPI 2HTD-1 / RECIRCULATION PUMP BUILDING 1
C4-2HT	ZGRADA RECIRULACIONIH PUMPI 2HTD-2 / RECIRCULATION PUMP BUILDING 2
(5)	GLAVNA ELEKTRO-KOMANDNA ZGRADA / FGD CONTROL - ELECTRICAL BUILDING
C6-1HT	ZGRADA DUVALJKE 1HTD / OXIDATION AIR BLOWER BUILDING
(7)	ZGRADA DIZEL AGREGATA / EMERGENCY DIESEL GENERATOR
(8)	REZERVOAR ZA PRAŽNJENJE APSORBERA / ABSORBER BLOW DOWN TANK
(9)	REZERVOAR PROCESNE VODE / FGD PROCESS WATER TANK
C10-1HT	DRENAŽNA JAMA 1HTD / ABSORBER DRAIN PIT
C10-2HT	DRENAŽNA JAMA 2HTD / ABSORBER DRAIN PIT
(11)	DIMNI KANALI BLOKOVA A3 I A6 / DUCT FOR UNITS A3 & A4
(12)	DIMNI KANALI BLOKOVA A5 I A6 / DUCT FOR UNITS A5 & A6
(13)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A6 / A6 BUF
(14)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A5 / A5 BUF
(15)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A4 / A4 BUF
(16)	BUSTER VENTILATOR BLOKA A3 / A3 BUF
(18)	ISTOVARNA STANICA ZA KAMIONE / LIMESTONE TRUCK UNLOADING BUILDING
(19)	TRANSPORT I MLEVENJE KREČNJAKA / LIMESTONE TRANSPORT & MILLING
(22)	ZGRADA SKLADIŠTA KREČNJAKA / LIMESTONE STORAGE BUILDING
(23)	ELEKTRO-KOMANDNA ZGRADA KREČNJAKA I OPSA / ELECTRICAL BUILDING
(24)	ZGRADA MLEVENJA / LIMESTONE MILL BUILDING
(25)	REZERVOAR HROMESAVINE KREČNJAKA / LIMESTONE SLURRY FEED TANK
C29.1	KOLSKA VAGA 1 / TRUCK SCALE 1
C29.2	KOLSKA VAGA 2 / TRUCK SCALE 2
(3)	SILOSI GIPSU / GYPSUM STORAGE SILO

Br./No.	NAZIV / NAME
C38.1	CEVNI MOST 1/PIPING AND ELECTRICAL RACK 1
C38.2	CEVNI MOST 2/PIPING AND ELECTRICAL RACK 2
C38.3	CEVNI MOST 3/PIPING AND ELECTRICAL RACK 3
C38.4	CEVNI MOST 4/PIPING AND ELECTRICAL RACK 4
C38.5	CEVNI MOST 5/PIPING AND ELECTRICAL RACK 5
C38.6	CEVNI MOST 6/PIPING AND ELECTRICAL RACK 6
C38.6a	CEVNI MOST 6a/PIPING AND ELECTRICAL RACK 6a
C38.7	CEVNI MOST 7/PIPING AND ELECTRICAL RACK 7
C38.8	CEVNI MOST 8/PIPING AND ELECTRICAL RACK 8
C38.9	CEVNI MOST 9/PIPING AND ELECTRICAL RACK 9
C38.11	CEVNI MOST 10/PIPING AND ELECTRICAL RACK 10
C38.12	CEVNI MOST 12/PIPING AND ELECTRICAL RACK 12
C38.13	CEVNI MOST 13/PIPING AND ELECTRICAL RACK 13

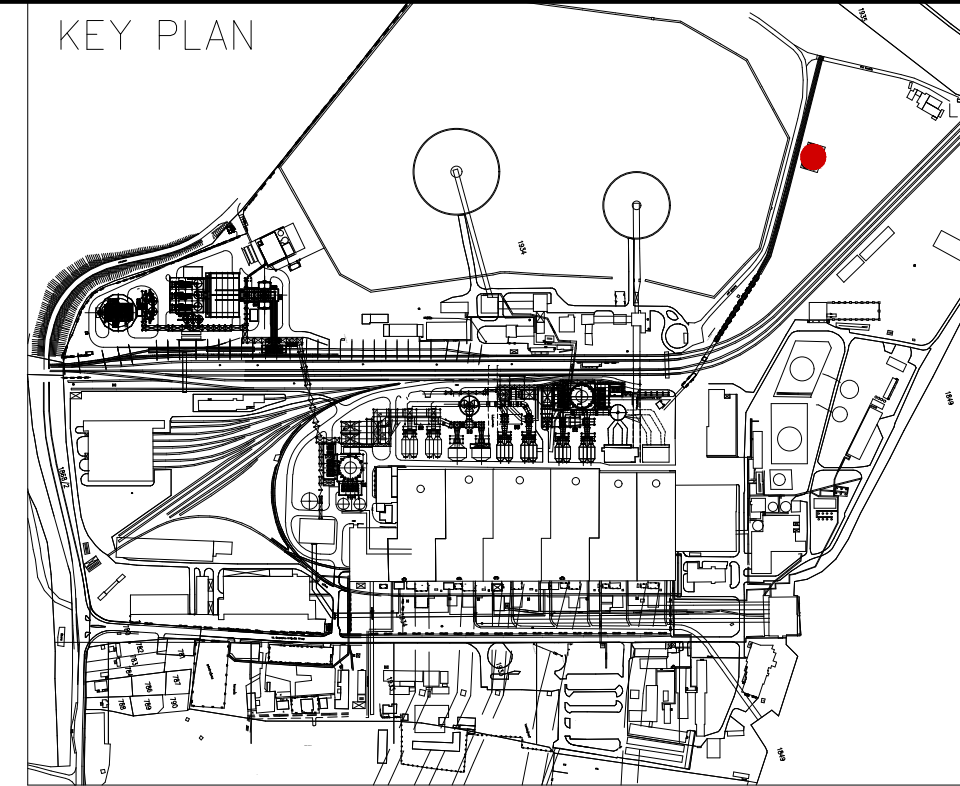
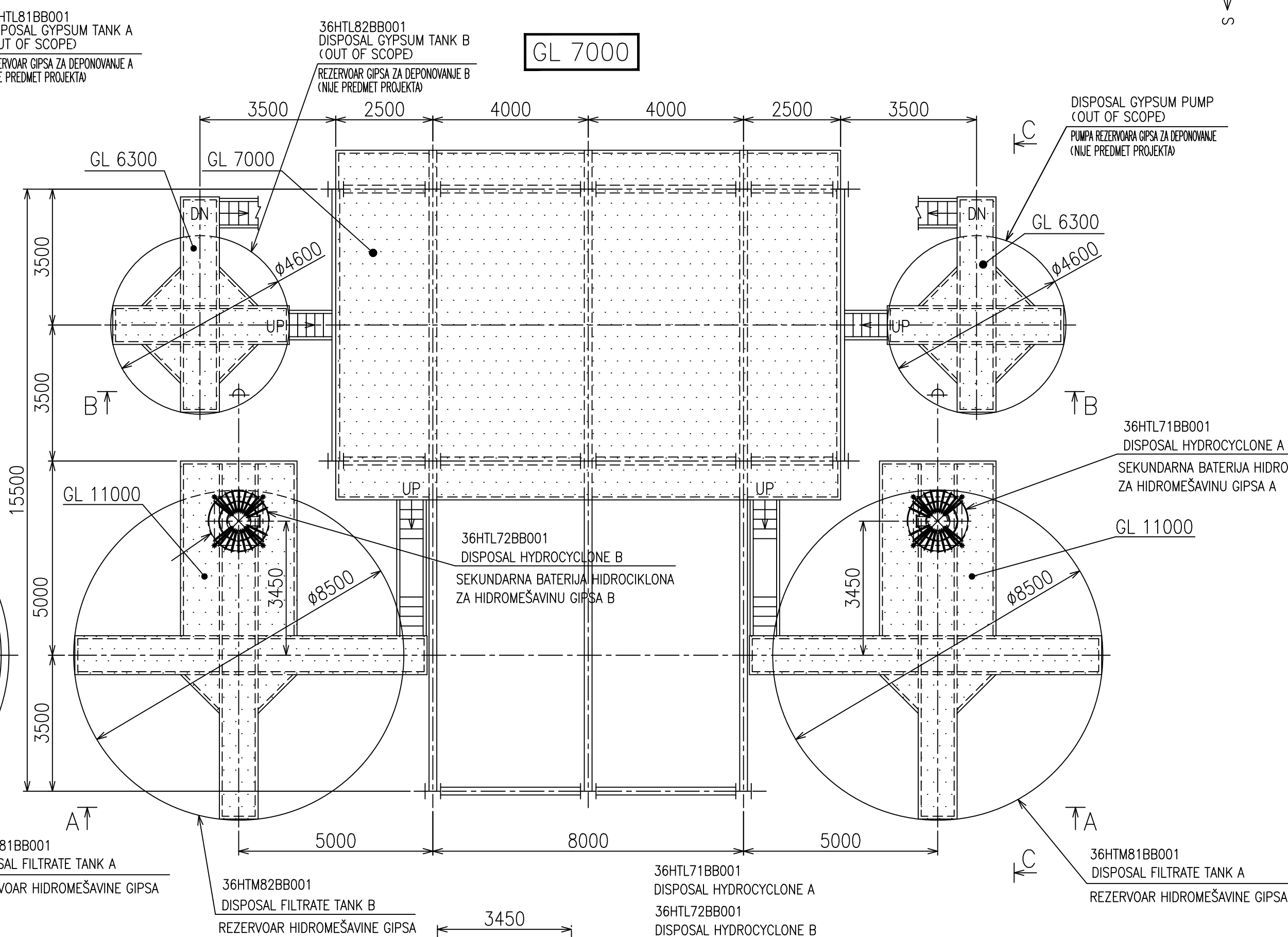
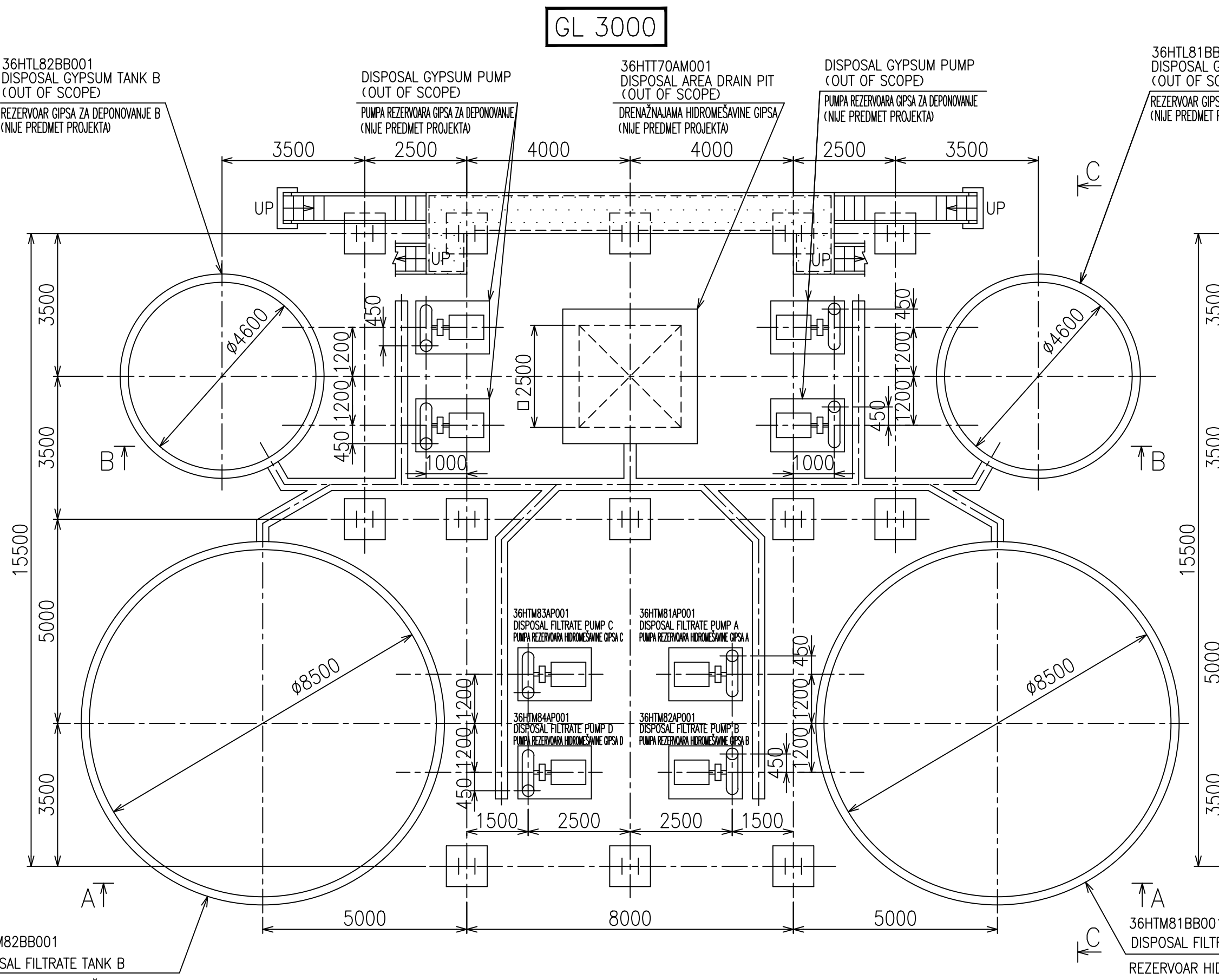
C32.1	REZERVOAR FILTRATA GIPSU 1 / GYPSUM FILTRATE TANK 1
C32.2	REZERVOAR FILTRATA GIPSU 2 / GYPSUM FILTRATE TANK 2
C33.1	REZERVOAR TEHNIČKE VODE 1 / WASTE WATER FEED TANK 1
C33.2	REZERVOAR TEHNIČKE VODE 2 / WASTE WATER FEED TANK 2
(13)	PORTIRNICA / GATE HOUSE
(19)	KOMPRESORSKA STANICA / COMPRESSOR STATION
(25)	ZGRADA ZA ZUŠNAVANJE HROMESAVINE GIPSU / GYPSUM SLURRY DISPOSAL BUILDING
C38.1	CEVNI MOST 1 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 1
C38.2	CEVNI MOST 2 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 2
C38.3	CEVNI MOST 3 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 3
C38.4	CEVNI MOST 4 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 4
C38.5	CEVNI MOST 5 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 5
C38.6	CEVNI MOST 6 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 6
C38.6a	CEVNI MOST 6a / PIPING AND ELECTRICAL RACK 6a
C38.7	CEVNI MOST 7 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 7
C38.8	CEVNI MOST 8 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 8
C38.9	CEVNI MOST 9 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 9
C38.10	CEVNI I ELEKTRO KANAL / PIPING AND ELECTRICAL TRENCH
C38.11	CEVNI MOST 11 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 11
C38.12	CEVNI MOST 12 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 12
C38.13	CEVNI MOST 13 / PIPING AND ELECTRICAL RACK 13
(19)	ISTOVARNA STANICA KREČNJAKA ZA VAGONE / LIMESTONE RAILWAY UNLOADING
C41.1	TRANSFORMATOR 3BT1 / TRANSFORMER - 3BT1
C41.2	TRANSFORMATOR 4BT1 / TRANSFORMER - 4BT1
C41.3	TRANSFORMATOR 5BT1 / TRANSFORMER - 5BT1
C41.4	TRANSFORMATOR 6BT1 / TRANSFORMER - 6BT1
C42.1	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 3BT1 / TRANSFORMER FP TANK 3BT1
C42.2	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 4BT1 / TRANSFORMER FP TANK 4BT1
C42.3	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 5BT1 / TRANSFORMER FP TANK 5BT1
C42.4	REZERVOAR PROTIVPOŽARNE VODE ZA TRANSFORMATOR 6BT1 / TRANSFORMER FP TANK 6BT1



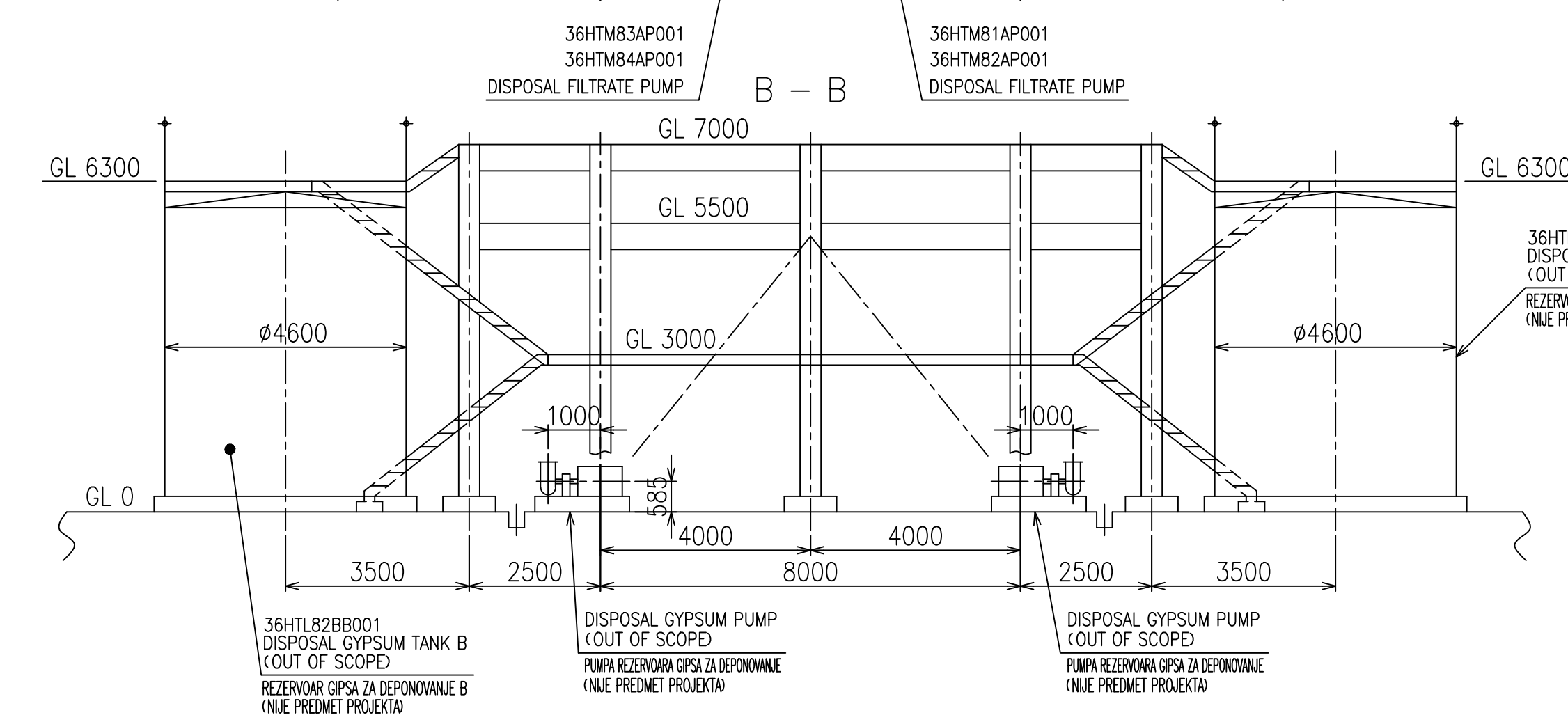
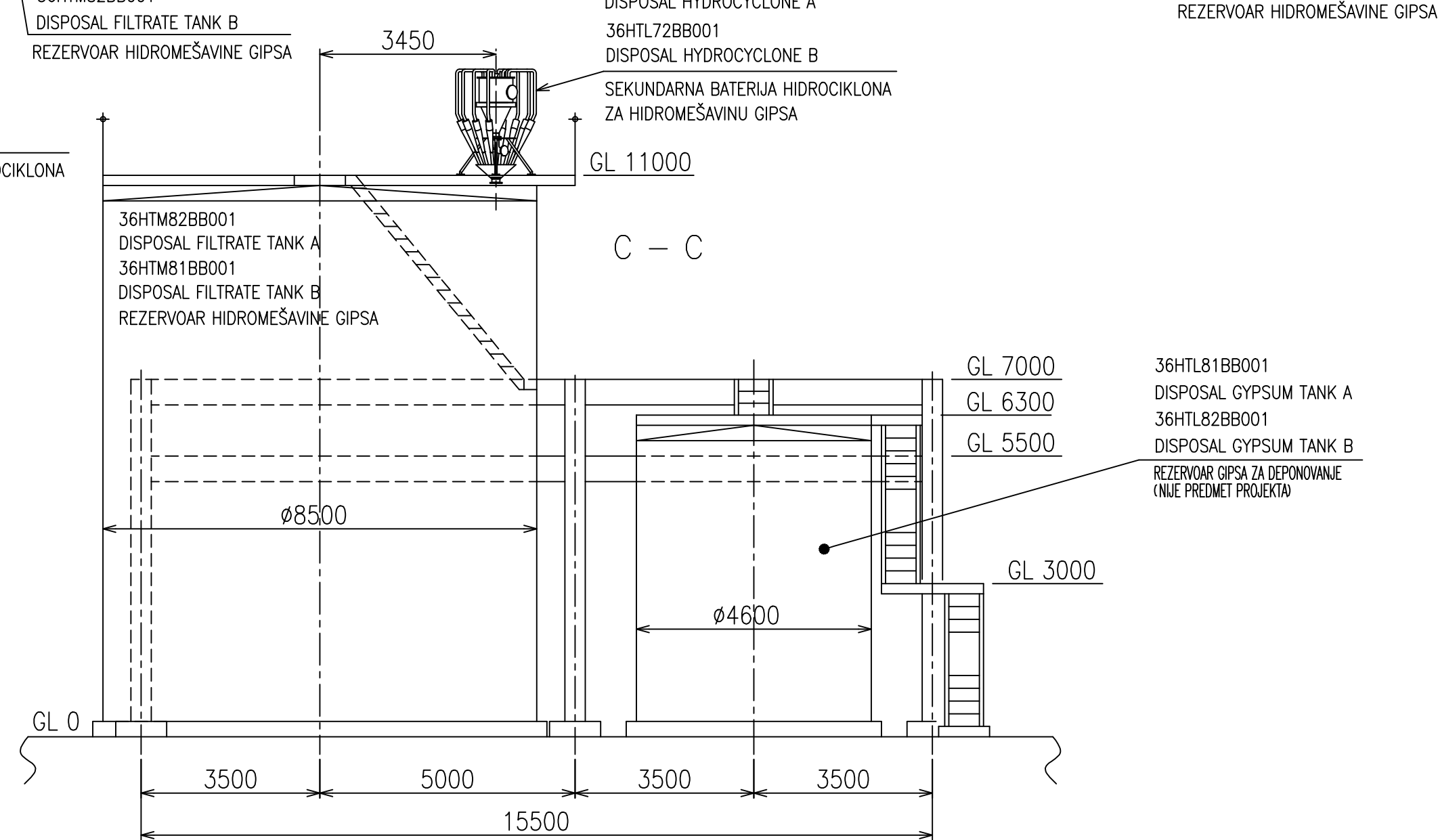
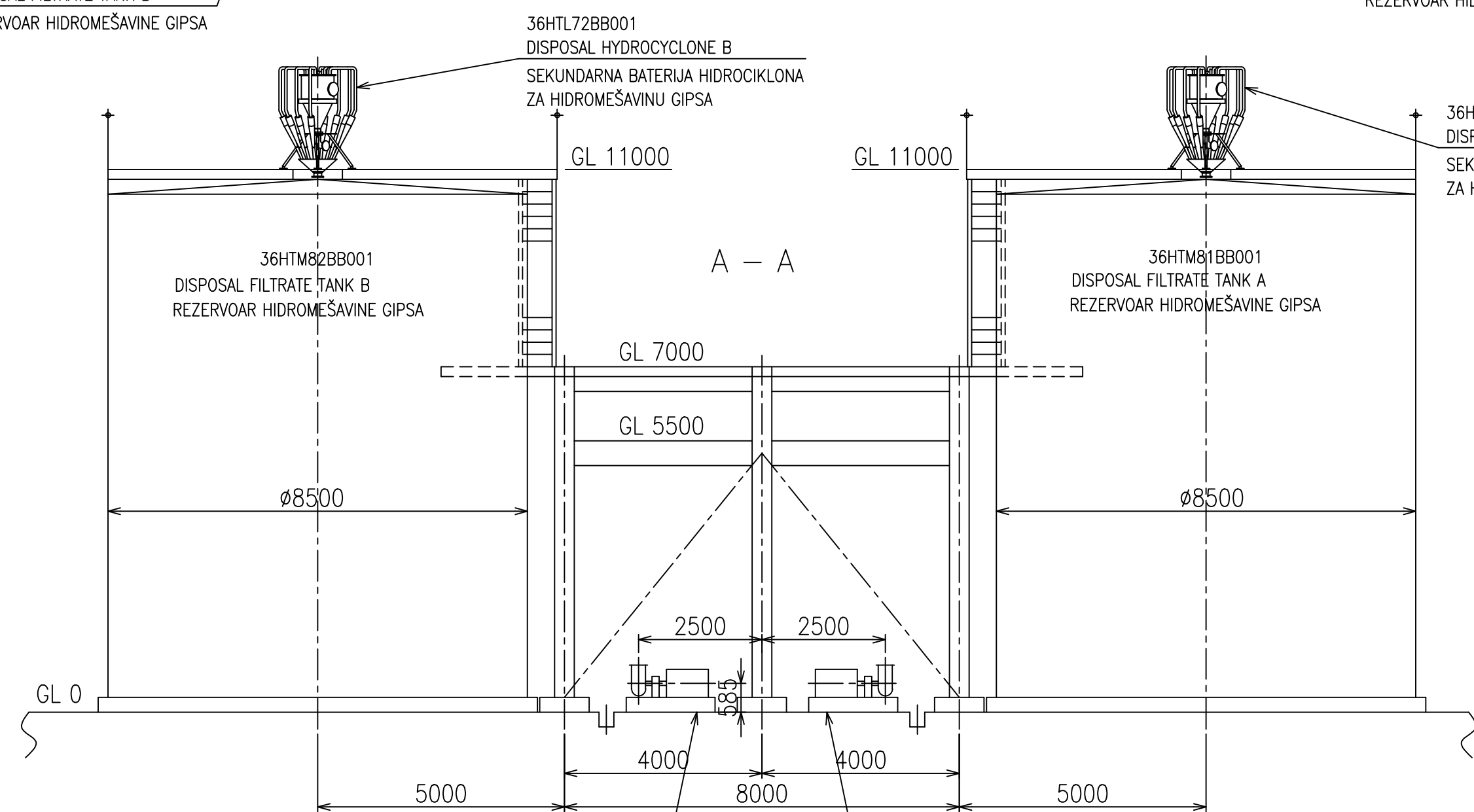
15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petrović	M. Savić
REV	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by
SVRH/PURPOSE: Contract No.: 12.01.12625/52-17				
Korisnik/Client: M. Savić				
Dokument/Document: Nemađa Ranković				
Dokument/Document: 330 0023 15				
Dokument/Document: IDP - Izdaj projekat				
Dokument/Document: IDP - Basic design				
Dokument/Document: 15.06.2018				
Dokument/Document: Mašinski Projekat				
Dokument/Document: Mechanical Design				
Dokument/Document: 1/800				
Dokument/Document: A1				
Dokument/Document: Cevni mostovi - Dispozicija opreme				
Dokument/Document: Arrangement of pipe rack				
Dokument/Document: NTFGD-S2.4-IDP-6.1.0-000-0000-rev00				
Dokument/Document: 1/1				

PRILOG 19

DISPOZICIJA OPREME U OKVIRU ZGRADE ZA PRIMARNO ODVODNJAVANJE SUSPENZIJE GIPSA



GL 0 = 75,00 m
KOTA 0 = 75,00 m



Br./No..	NAZIV OBJEKTA / NAME
C37	ZGRADA ZA ZGUŠNJAVANJE HIDROMEŠAVINE GIPSA /

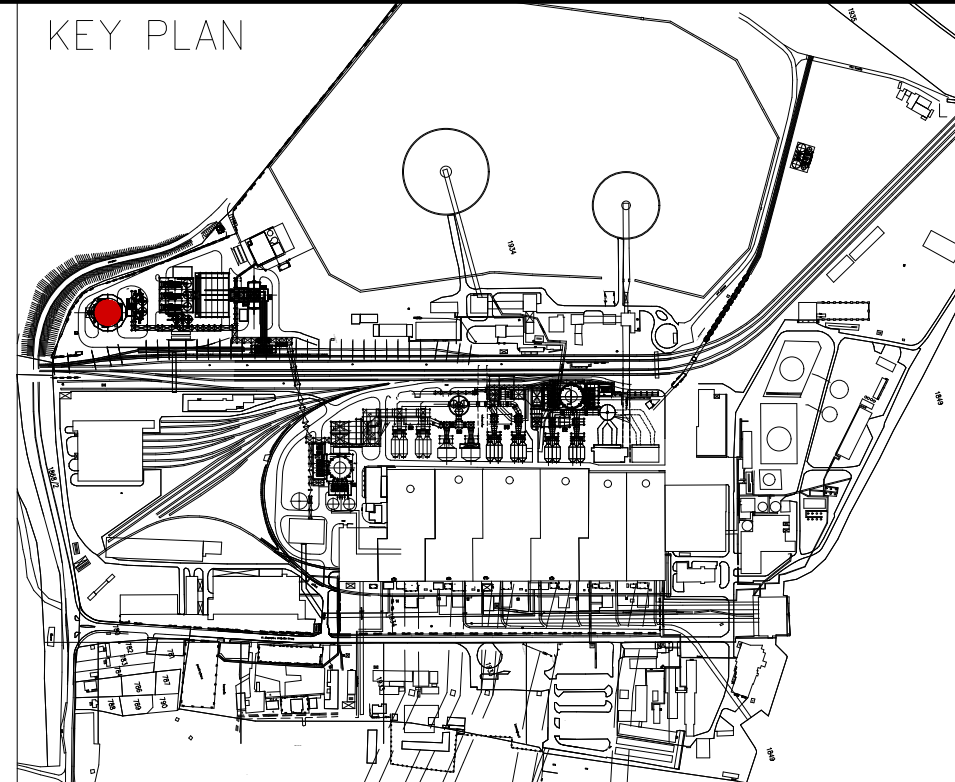
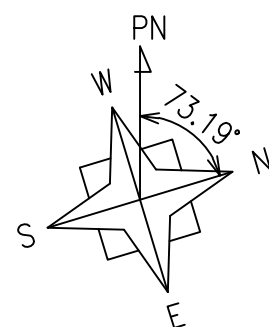


15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petrić	M. Savić
REV	Datum/Data	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by
SVRHA/PURPOSE : TOKYO ELECTRIC POWER SERVICES CO., LTD.				
BROJ UGOVORA / CONTRACT NO: Contract No.: 12.01.12625/52-17				
Konsorzijum: Consortium:				
Ime i prezime / Name: Nemanja Ranković				
Odg. projektant: Respon. designer: Nemanja Ranković				
Licenca odg. proj.: 330 0023 15				
Vrsta teh. dok.: IDP - Idejni projekat				
Datum: 15.06.2018				
Projekcija: Projection:				
Mašinski Projekat Mechanical Design				
Faza 2-Zona apsorbera Stage 2-Absorbers zone				
C37-Zgrada za zgušnjavanje hidromešavine gipsa C37-Gypsum slurry disposal system tank				
Razmera: Scale: 1/100	Format: A1	Naziv crtača: Drawing name: Zgrada za zgušnjavanje hidromešavine gipsa - Dispozicija opreme Arrangement of gypsum slurry disposal system tank	Čitalac: Pagelet: 1/1	Rev.
NTFGD-S2.4-IDP-6.1.0-C37-000D-rev00				

PRILOG 20

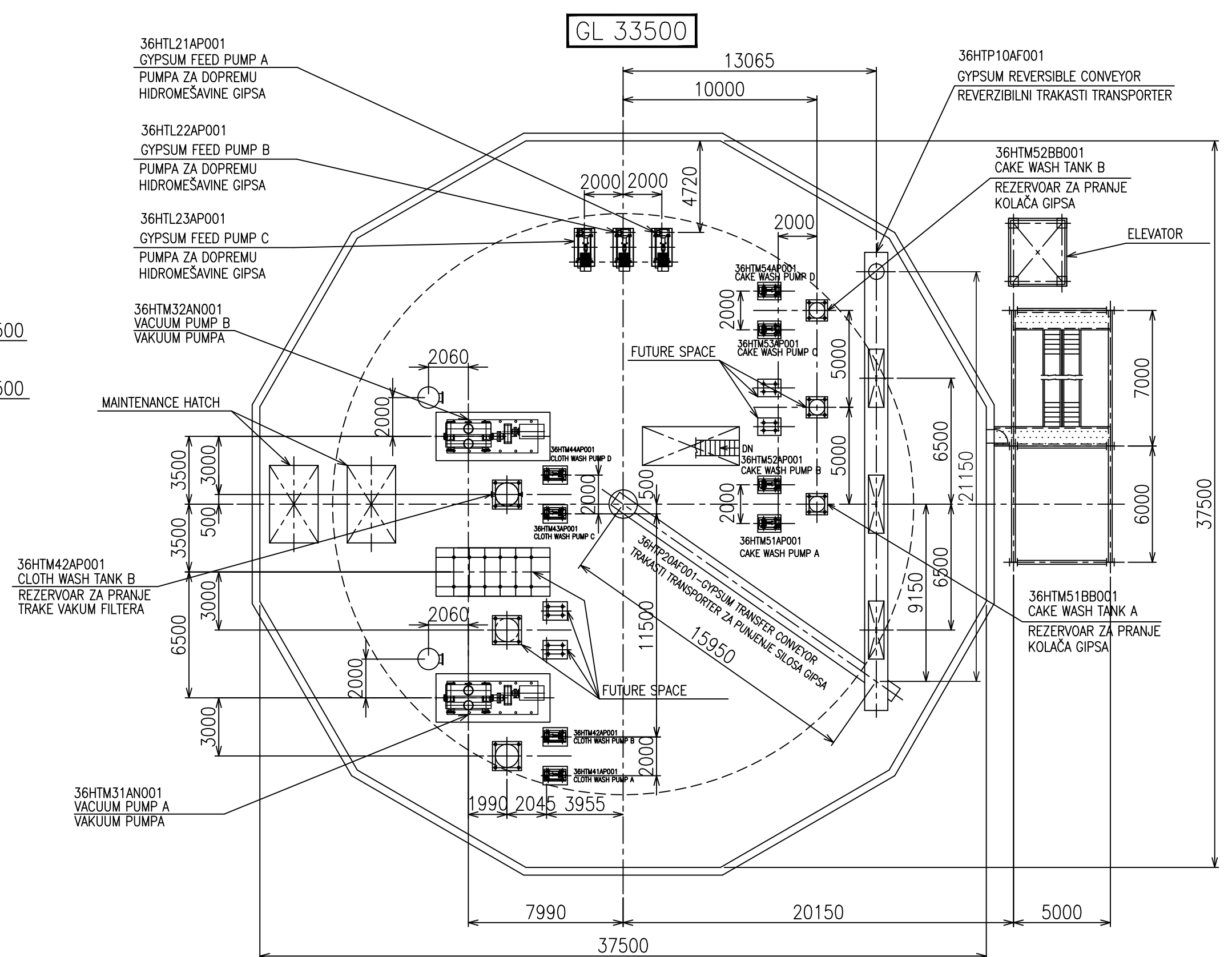
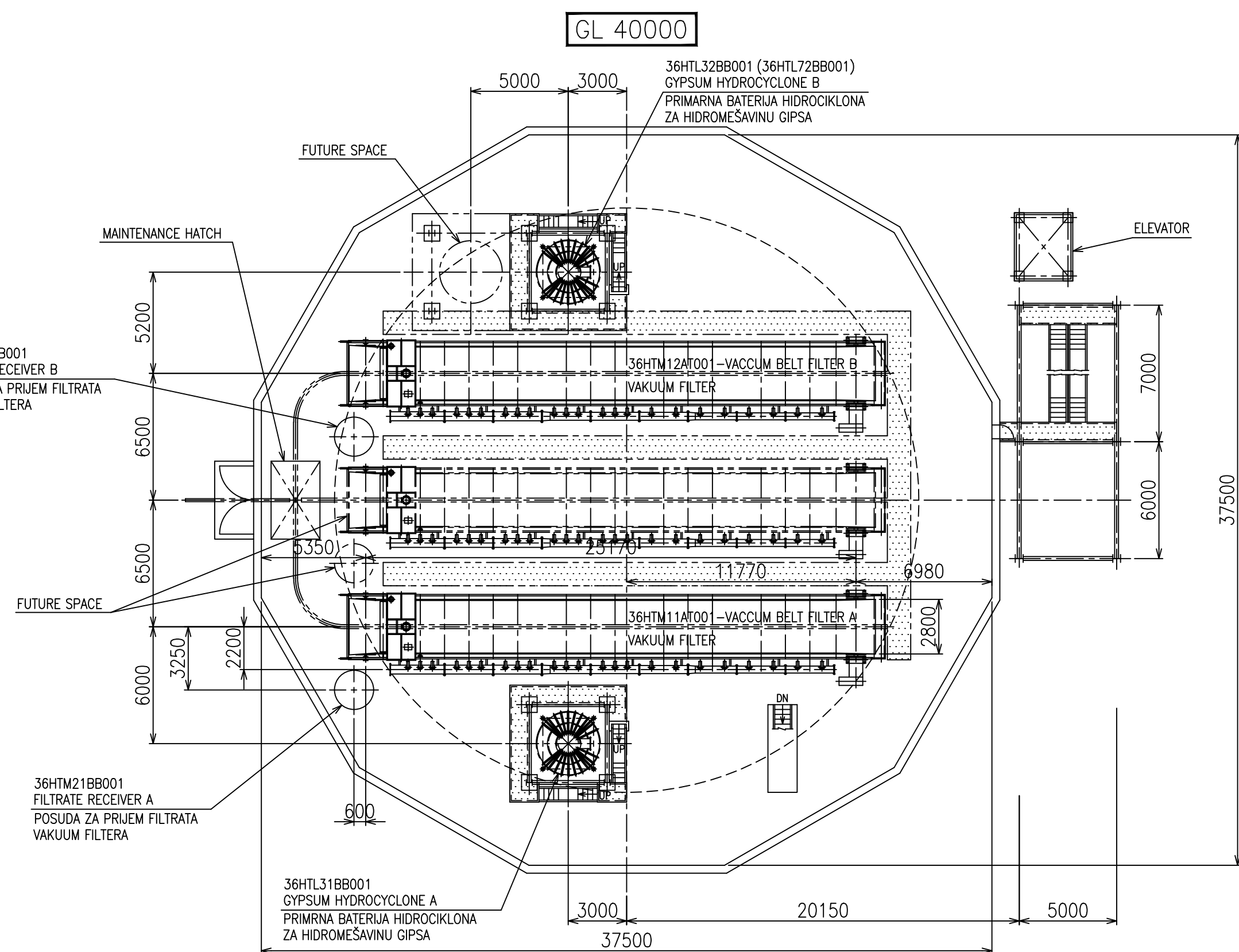
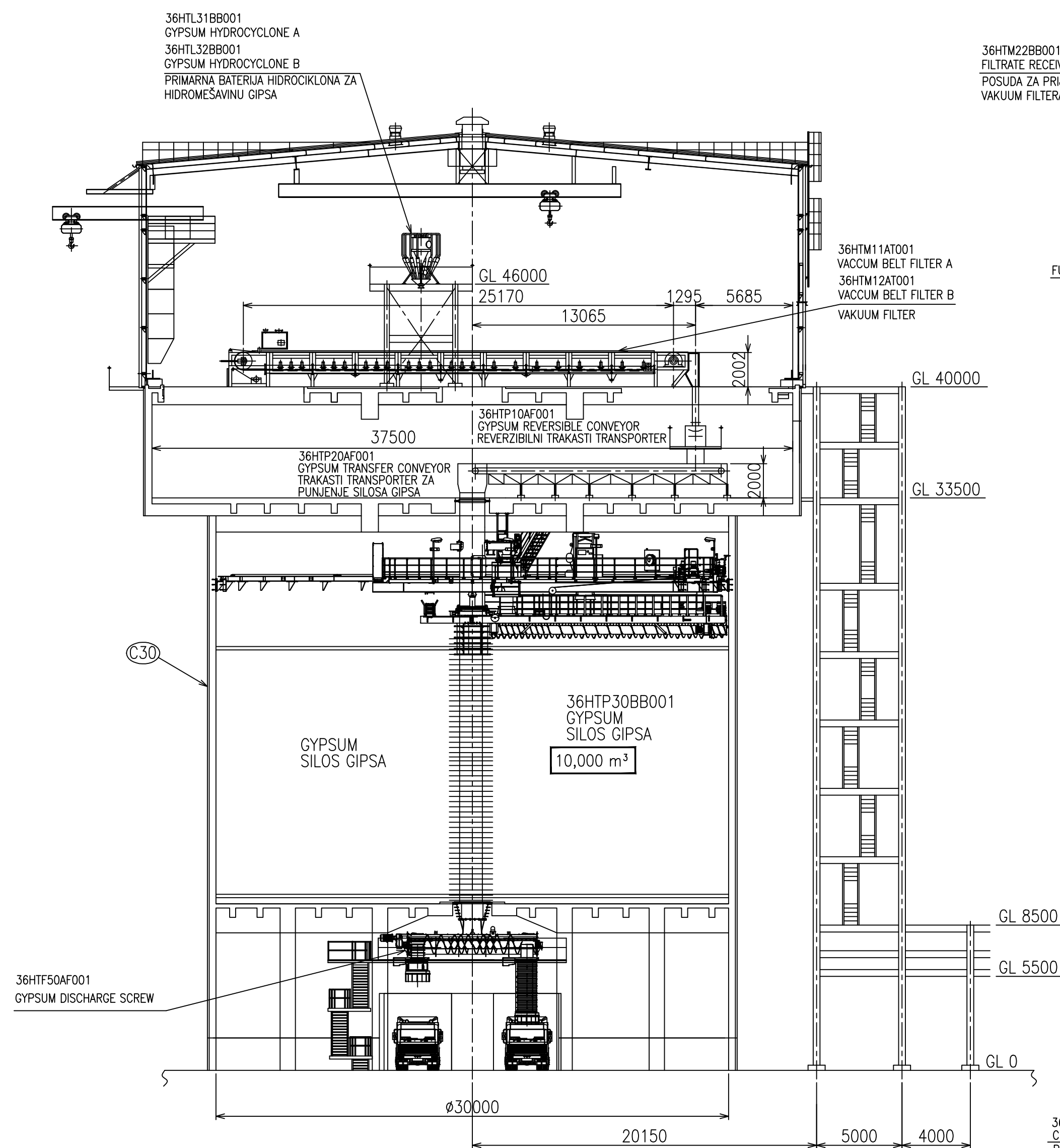
DISPOZICIJA OPREME U SILOSU ZA GIPS

KEY PLAN



GL 0 = 76,90 m
KOTA 0 = 76,90 m

Br./No..	NAZIV OBJEKTA / NAME
C30	SILOS GIPSA / GYPSUM STORAGE SILO



15.06.2018	First Issue	Milan Vulićević	Svetislav Petrić	M. Savić
REV.	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised by	Kontrolisao/Checked by
SVRH/PURPOSE: For Approval				
BROJ UGOVORA/CONTRACT NO.: Contract No.: 12.01.12625/52-17				
Kontorizam: Consorzium:				
Odg. projektant: Nemanja Ranković				
Licenca odg. proj.: 330 0023 15				
Vrsta teh. dok.: IDP - Idejni projekat				
Datum: 15.06.2018				
Projekcija: Mašinski Projekat				
Dio projekta: Mechanical Design				
Investitor: JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE				
Kompleks: PE ELEKTROPRIVREDA SRBIJA				
Postrojenje: Faza 1-Zona krečnjaka i gipsa				
Uređaj: C30-Silos gipsa				
Dio postrojenja: C30-Gypsum silo				
Listof: 1/1				
Rev.				
NFTGSD-S1.0-IDP-6.1.0-C30-0000-rev00				

BROJ UGOVORA/CONTRACT NO.: 12.01.12625/52-17

PRILOG 21

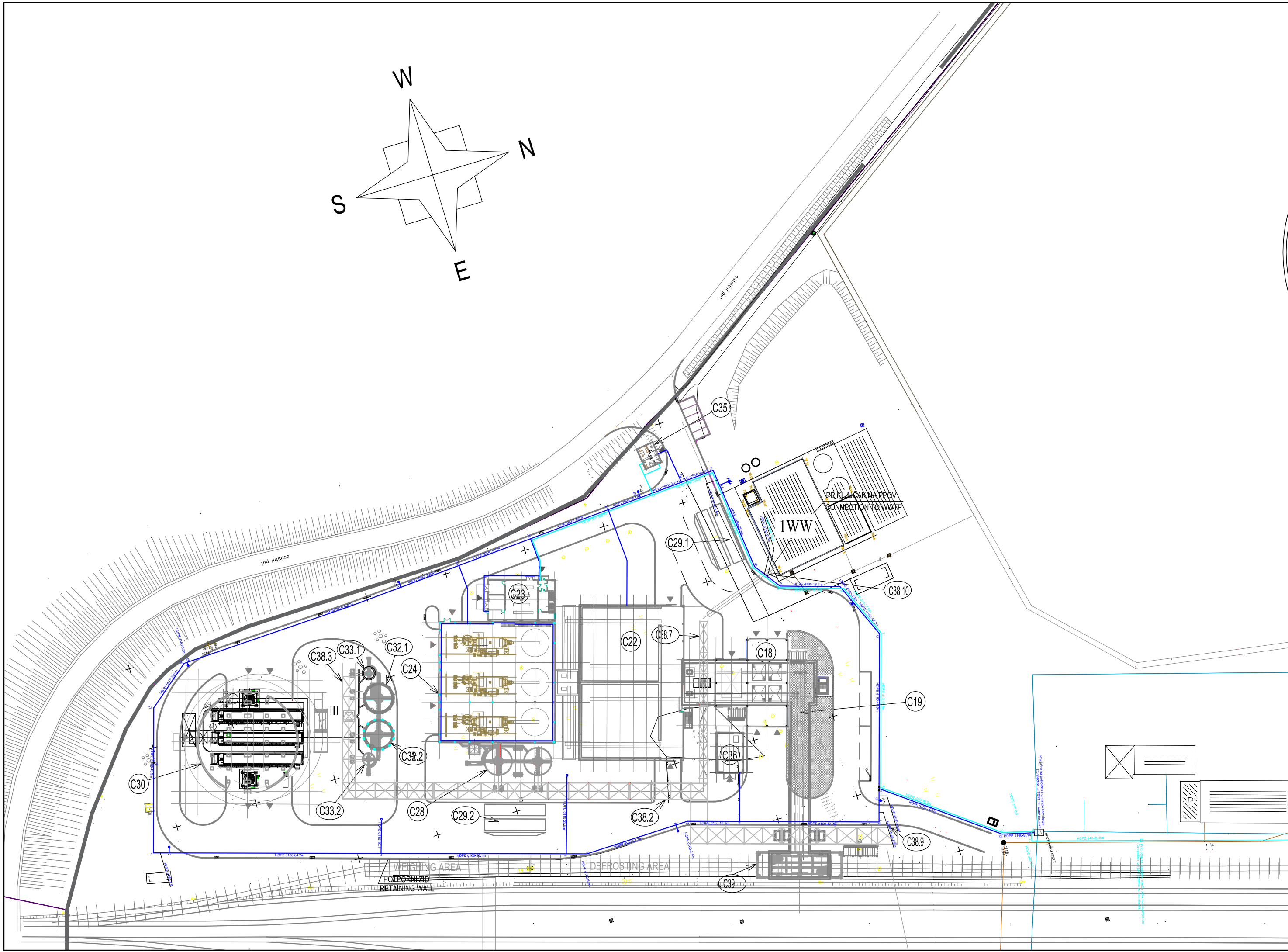
DISPOZICIJA KIŠNE I SANITARNE KANALIZACIJE U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6



20.06.2018	First Issue	M. Dimitrović	M. Lazić	M. Savić	
REV.	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revizor/Revised	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SYNOPSIS/PURPOSE: For approval					
BROJ UGOVORA / CONTRACT NO: Contract No.: 12.01.12625/52-17					
Konsortijum: Consortium:					
					
		Ime i prezime / Name		Paraf/Sign	Investitor: Client:
Odg. projektant: Respon. designer:		Zlatko Rajković, dipl. ing.			 JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE PE ELEKTROPRIVREDA SRBIJA
Licenca odg. proj.: Res. des. license:		314 3111 03		Objekat: Complex:	Postrojenje za ODG za TE Nikola Tesla A FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla
Vrsta teh. dok.: Project type:		IDP - Idejni projekat IDP - Basic design		Postrojenje: Facility:	
Datum: Date:		20.06.2018		Projekcija: Projection:	
Dep. projekta: Project:		Projekat hidrotehničkih instalacija Hydrotechnical installations		Unit: Dep. postrojenja:	
Razmera: Scale:		Format: Drawing name:		Crtež broj: Drawing number:	
1/1000		A0		SITUACIONI PLAN - KIŠNA I FEKALNA KANALIZACIJA SITE PLAN - WAREWATER AND STORM DRAINAGE	
NTFGD-S0.0-IDP-3.2.0-000-002D-rev00				Letopis: Page(s):	
				1/1	
Rev.					

PRILOG 22

DISPOZICIJA PITKE I HIDRANTSKE VODE U OKVIRU POSTROJENJA ZA ODG BLOKOVA A3-A6



REV.	20.06.2018	First Issue	M. Dimitrovski	M. Lazić	M. Savić
	Datum/Date	Opis / DESCRIPTION	Revidovao/Revised	Kontrolisao/Checked by	Odobrio/Approved by
SVRHA/PURPOSE:		For approval			
BROJ UGOVORA /CONTRACT NO:		Contract No.: 12.01.12625/52-17			
Konzorcijum: Consortium:					
 www.deltainzenjering.rs		Ime i prezime / Name		Paraf/Sign.	Investitor: Client:
		Odg. projektant: Respon. designer:		Zlatko Rajković, dipl. ing.	
Licenca odg. proj.: Res. des. license:		314 3111 03		Objekat: Complex:	
Vrsta teh. dok.: Project type:		IDP - Idejni projekat IDP - Basic design		Postrojenje: Facility:	
Datum: Date:		20.06.2018		Projekcija: Projection:	
Deo projekta: Project part:		Projekat hidrotehničkih instalacija Hydrotechnical installations		Deo postrojenja: Unit:	
Razmera: Scale:	Format: A3+ 297x600	Naziv crteža: Drawing name:		Crtež broj: Drawing number:	
1/1000		SITUACIONI PLAN - PITKA VODA I HIDRANTSKA MREŽA SITE PLAN - POTABLE WATER AND FIREFIGHTING WATER		NTFGD-S0.0-IDP-3.2.0-000-001D-rev00	
				List/od: Page/of:	1/1
				Rev.	

File name: NTFGD-S0.0-IDP-3.2.0-000-001D-R01.pptm.dwg