
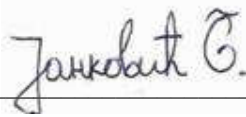




Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd				
Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad				
Vrsta tehničke dokumentacije:	IDR - Idejno Rešenje				
Oznaka i naziv dela projekta:	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija				
Vrsta radova:	Nova gradnja				
Projektant:	Delta inženjering d.o.o., Zaplanska br. 86, 11010 Beograd - Voždovac MGSi rešenje o licencama br. 351-02-02244/2023-09 od 11.09.2023 god.				
Odgovorno lice projektanta:	Mirko Savić, dipl.inž.maš., direktor				
Potpis:					
Odgovorni projektant:	Branimir Janković, dipl.inž.maš.				
Broj licence:	330 P280 17				
Potpis:					
Broj dela projekta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0				
Broj ugovora	Br. objekta	Vrsta dok.	Oznaka dela projekta	Br dela sveske	Revizija
TEKOA	URB	IDR	6/1	0	0
Mesto i datum:	Beograd, novembar 2023				

2023	0	IDR - Idejno Rešenje			
Datum:	Rev.	Vrsta tehničke dokumentacije:		Uradio:	Odobrio:
 Zaplanska br. 86, 11010 Beograd – Voždovac  Telefon: +381-11-78.56.903  Faks: +381-11-31.21.788  www.deltainzenjering.rs			     		
 Šifra delatnosti: 7112;		 Matični/Registracioni broj: 17085123;		 PIB: SR100062229,	 PDV br.: 386473

	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd				
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad				
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje				
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija			List: 1.2.1	Rev.: 0

1.2 SADRŽAJ DELA PROJEKTA						
Broj	Naziv dokumenta	Broj dokumenta	Format	List	Rev.	Datum
1.1	NASLOVNA STRANA DELA PROJEKTA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	1	0	Novembar 2023.
1.2	SADRŽAJ DELA PROJEKTA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	2	0	Novembar 2023.
1.3	REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA PROJEKTA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	1	0	Novembar 2023.
1.4	IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA DELA PROJEKTA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	1	0	Novembar 2023.
1.5	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	1	0	Novembar 2023.
1.5.1	Tehnički opis	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	47	0	Novembar 2023.
1.6	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	1	0	Novembar 2023.
1.6.1	Proračun	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	3	0	Novembar 2023.
1.7	GRAFIČKA DOKUMENTACIJA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	1	0	Novembar 2023.
1.7.1.	Situacija TEKOA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -01	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.2.	Izvod iz situacije-Zona krečnjaka i gipsa	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -02	A2	1	0	Novembar 2023.
1.7.3.	Prijem i mlevenje krečnjaka-Osnova	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -03	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.4.	Silos za krečnjak-Osnova	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -04	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.5.	Prijem i mlevenje krečnjaka-Presek 1-1	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -05	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.6.	Sušenje i skladištenje gipsa-Osnova na koti ±0,00m	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -06	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.7.	Sušenje i skladištenje gipsa-Osnove na kotama +29.70m i +36.20m	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -07	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.8.	Sušenje i skladištenje gipsa-Presek 1-1	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -08	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.9.	Sušenje i skladištenje gipsa-Presek 2-2,3-3 i 4-4	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -09	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.10	Izvod iz situacije-Zona apsorbera	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -10	A2	1	0	Novembar 2023.
1.7.11	Preseci dimnih kanala	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -11	A2	1	0	Novembar 2023.
1.7.12	Pumpna stanica za procesnu vodu i odlaganje gipsa	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -12	A2	1	0	Novembar 2023.
1.7.13	Zgrada recirkulacionih pumpi i duvaljki sa elektro-komandnom zgradom	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -13	A2	1	0	Novembar 2023.
1.7.14	Situacija-Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda TEKOA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -14	A2	1	0	Novembar 2023.
1.7.15	Situacija-Postrojenje za prečišćavanje ODG i HPV voda	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -15	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.16	Situacija-Postrojenje za prečišćavanje zauljenih i zauljenih voda	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -16	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.17	Zgrada za doziranje hemikalija I-1 - Osnova na koti ±0,00m	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -17	A1+	1	0	Novembar 2023.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.2.2	Rev.:	0
1.2 SADRŽAJ DELA PROJEKTA						
Broj	Naziv dokumenta	Broj dokumenta	Format	List	Rev.	Datum
1.7.18	Zgrada za doziranje hemikalija I-1 - Osnova na koti +6,00m	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -18	A1+	1	0	Novembar 2023.
1.7.19	Zgrada za doziranje hemikalija I-1 – Preseci 1-1 i 2-2	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -19	A1+	1	0	Novembar 2023.
1.7.20	Zgrada tretmana ODG i HPV voda I-2 - Osnova na koti ±0,00m	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -20	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.21	Zgrada tretmana ODG i HPV voda I-2 – Preseci 1-1 i 2-2	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -21	A1+	1	0	Novembar 2023.
1.7.22	Zgrada tretmana zauljenih i zaugljenih voda - Osnova na koti ±0,00m	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -22	A1	1	0	Novembar 2023.
1.7.23	Zgrada tretmana zauljenih i zaugljenih voda - Preseci 1-1 i 2-2	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -23	A1+	1	0	Novembar 2023.
1.7.24	SNCR Postrojenje	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -24	A1+	1	0	Novembar 2023.
1.7.25	Sistem za otpeljavanje – Pumpna stanica	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -25	A3	1	0	Novembar 2023.
1.7.26	Sistem za otpeljavanje – Sekundarni klaster	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -26	A3	1	0	Novembar 2023.
1.7.27	Sistem za otpeljavanje – Kompresorska stanica	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -27	A3+	1	0	Novembar 2023.
1.8.	PRILOZI	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	A4	1	0	


	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd		
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad		
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje		
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List: 1.3.1	Rev.: 0

1.3

REŠENJE O IMENOVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA


Na osnovu člana 128. Zakona o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispravka, 64/2010 - US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - US, 50/2013 - US, 98/2013 - US, 132/2014 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. Zakon, 9/2020, 52/2021 i 62/2023) i odredbi Pravilnika o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 96/2023) kao:


ODGOVORNI PROJEKTANT

 Zaplanjska br. 86, 11010 Beograd – Voždovac	Br. 4068/ <u>23</u> 19.11.2023. god.
---	---

za izradu 6/1 – Projekta mašinskih instalacija koji je deo **Idejnog rešenje za potrebe Urbanističkog projekta za izgradnju postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A**, lokacija: **Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad** određuje se:

Odgovorni projektant:	Branimir Janković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	330 P280 17

Projektant:	Delta inženjering d.o.o., Zaplanjska br. 86, 11010 Beograd - Voždovac MGSI rešenje o licencama br. 351-02-02244/2023-09 od 11.09.2023 god.
Odgovorno lice/zastupnik:	Mirko Savić, dipl.inž.maš., direktor
Potpis:	
Broj dela projekta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0
Mesto i datum:	Beograd, novembar 2023

	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd			
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad			
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje			
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.4.1	Rev.: 0

1.4

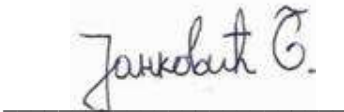
IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA PROJEKTA


Odgovorni projektant projekta **6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija**, koji je deo **Idejnog rešenje za potrebe urbanističkog projekta za izgradnju postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A**, lokacija: **Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad**:

Branimir Janković, dipl.inž.maš.


IZJAVLJUJEM

1. da je projekat izrađen u skladu sa Zakonom o planiranju i izgradnji, propisima, standardima i normativima iz oblasti izgradnje objekata i pravilima struke;
2. da je projekat u svemu u skladu sa načinima za obezbeđenje ispunjenja osnovnih zahteva za objekat predviđenih elaboratima i studijama.

Odgovorni projektant:	Branimir Janković, dipl.inž.maš.
Broj licence:	330 P280 17
Potpis:	
Broj dela projekta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0
Mesto i datum:	Beograd, novembar 2023

	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd			
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad			
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje			
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.1	Rev.: 0

1.5	TEKSTUALNA DOKUMENTACIJA
-----	--------------------------

	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd			
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad			
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje			
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.1	Rev.: 0
1.5.2 Tehnički opis					

1. UVOD

Termoelektrana Kostolac A nalazi se na 1,5 km udaljenosti od grada Kostolca. Lokacija termoelektrane nalazi se na obali rukavca Dunavac na desnoj obali reke Dunav. Termoelektranu čine dva bloka - A1 snage 100 MW i A2 snage 210 MW. Oba bloka koriste lignit iz Kostolačkog ugljenog basena. Blok A1 je građen u periodu 1964-1967. godine i pušten je u pogon avgusta 1967. godine. Blok A2 je pušten u pogon avgusta 1980. godine.

U periodu od 2011. do 2015. godine, strategija EPS-a bila je da se blokovi A1 i A2 od 2023. do 2025. godine isključuju sa mreže i gase sa pogonom. Međutim, od 2017. godine, strategija se menja i već tokom marta 2019. objavljuje se tender za rekonstrukciju i revitalizaciju blokova A1 i A2, tako da se njima omogući dodatni rad za još oko 100.000 efektivnih sati rada. To praktično znači produženje veka rada blokova A1 i A2 za 15 godina do 2038. godine - stoji u dokumentaciji.

TE „Kostolac A“ radi kao toplifikaciona elektrana u kojoj se ostvaruje spojna (kogeneracijska) proizvodnja električne energije i toplotne energije za potrebe toplifikacije Kostolca i Požarevca. To je kondenzaciona termoelektrana blokovskog tipa sa protočnim hlađenjem. Voda, koja se pomoću pumpne stanice usisava iz Dunavca, služi kao transportni i rashladni fluid, deo se koristi za proizvodnju dekarbonizovane i demineralizovane vode za rad blokova i sistema toplifikacije, a koristi se i za protivpožarni sistem. Pumpna stanica, odvod i dovod vode spadaju u postrojenje termoelektrane.

Osnovni energetski izvor – lignit sa površinskog kopa (PK) „Drmno“ koji se nalazi istočno od termoelektrane – trakastim transportertima doprema se na deponiju uglja u krugu termoelektrane. Ovaj lignit karakteriše niska donja toplotna vrednost, relativno visok sadržaj vlage i pepela i sadržaj ukupnog sumpora od oko 1,3%. Pomoćno gorivo za startovanje blokova je ekstra lako lož ulje.

AD EPS sprovodi niz aktivnosti koje imaju za cilj da poslovanje termoelektrane AD EPS usaglasa sa odredbama nacionalnog zakonodavstva iz oblasti životne sredine. Kao najznačajniji finansijski i tehnički najzahtevniji su propisi koji se odnose na obavezu uvođenja najbolje dostupnih tehnika, odnosno na pribavljanje integrisane dozvole (Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine, Sl. Gl. RS br. 134/04, 25/15 i odgovarajući podzakonski akti).

U cilju smanjenja uticaja rada termoelektrane na životnu sredinu, ovaj Zakon predviđa obavezu da sva velika postrojenja za sagorevanje (toplotne snage preko 50 MW) u odgovarajućim rokovima pribave integrisanu dozvolu za nesmetani nastavak rada (kada su u pitanju postojeća postrojenja) ili za početak rada (za nova postrojenja).

Budući da je Srbija preuzela obaveze po pitanju usaglašavanja emisija TE, u skladu sa zahtevima EU, za narednih 10 godina, nesmetani rad termo blokova je moguć u slučaju usklađivanja sa Direktivom o velikim ložištima do 1.1.2018. godine i Direktivom o industrijskim emisijama do 1.1.2027. u delu koji se odnosi na ograničenje emisija zagađujućih materija SO₂, NO_x i praškastih materija.

Iz tog razloga, produženje veka rada blokova A1 i A2 za narednih 15 godina zahteva neminovno uvođenje procesa odsumporavanja dimnih gasova (ODG) blokova A1 i A2. Takođe, produženje rada ovih blokova zahteva i unapređenje postojećih sistema za prikupljanje i transport pepela i šljake – (otpepeljavanja) i podsistema za proizvodnju transportnog i upravljačkog vazduha ovih sistema.

Idejno rešenje koje je razrađeno ovim dokumentom izrađeno je za potrebe izrade Urbanističkog projekta. Svi uslovi nadležnih imalaca javnih ovlašćenja, ugrađuju se u tehničku dokumentaciju za dobijanje lokacijskih uslova i građevinske dozvole, i sprovede u skladu sa njom u fazi izgradnje i eksploatacije novoplaniranih postrojenja.

Na slikama 1. i 2. prikazan je izgled TE „Kostolac A“ i satelitski snimak kruga TE KO A.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.2	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	---------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis



Slika 1. TE „Kostolac A“



Slika 2. Snimak kruga TE „Kostolac A“ iz satelita (Izvor: Google Earth)

2. POSTROJENJE ZA OSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA A1 I A2 U TE KOSTOLAC A

Nesumnjivo je da će proces odsumporavanja biti krečnjački, mokar, sa apsorberom i vlažnim dimnjakom. Uklapanje ove tehnologije u postojeći prostor TEKOA je veoma težak proces, zbog blizine naselja Kostolac i skućenog fabričkog prostora TEKOA. Kako se vidi sa slike 2, svi objekti TEKOA, su veoma blizu jedan drugome, i ključno je je naći odgovarajuće rešenje za položaj novoprojektovanog postrojenja i to:

- Apsorbera sa vlažnim dimnjakom
- Zgrade recirkulacionih pumpi
- Zgrade oksidacionih duvaljki
- Prijemne zgrade za mlevenje krečnjaka
- Zgrade filtriranja i skladištenja gipsa-
- Ventilatora dimnih gasova
- Buster ventilatora dimnog gasa
- Kanala dimnih gasova

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.3	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	---------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

- Pumpne stanice za procesnu vodu i odlaganje gipsa
- Pratećih rezervoara
- Drenažnih jama
- Cevnih mostova
- Pratećih infracrtnih objekata

To će se definisati u saradnji sa JP Elektroprivredom Srbije uzimajući u obzir sledeće:

- Raspoloživost parcela za izgradnju
- Raspoloživi prostor unutar fabričkog postrojenja
- Funkcionalnost postrojenja i ulaznih projektnih parametara sa aspekta tehnologije koji diktiraju gabarite objekata.

Ciljevi izrade ovog idejnog rešenja su sledeći:

- Definirati potrebne količine krečnjaka za proces odsumporavanja dimnih gasova na godišnjem nivou, na dnevnom nivou i na časovnom nivou;
- Definirati vrstu krečnjaka koji će se nabavljati, jer se zbog nedostatka prostora, pojavljuje ideja nabavke spraćenog krečnjaka i spravljanje suspenzije na licu mesta;
- Rešenje tražiti bez ugrožavanja prostora deponije uglja, jer je u nekim ranijim rešenjima deponija ukidana i na njeno mesto smeštana oprema za proces ODG.

2.1. Tehnološko-projektne osnove za izradu idejnog rešenja ODG, TE KO A1 i A2

Podaci o kvalitetu uglja

Za pouzdano tehnološko rešenje odsumporavanja dimnih gasova, najvažniji su podaci o kvalitetu uglja koji će se dopremati u TE Kostolac A. Kako je u toku realizacija rudarskog projekta „Povećanje kapaciteta PK „Drmno“ na 12 miliona tona godišnje“, to znači da su podaci o kvalitetu uglja iz buduće eksploatacije sa PK „Drmno“, merodavni. Za sada ne raspoložemo podacima iz tog projekta, ali navodimo podatke iz „Glavnog rudarskog projekta PK „Drmno“ za kapacitet 9x10⁶ t/g uglja“. Srednje vrednosti parametara kvaliteta uglja prikazane su u tabeli 1, a uzete su iz Elaborata o rezervama uglja u ležištu „Drmno“, stanje 31.12.2002.

Tabela 1 Parametri kvaliteta uglja „Drmno“, ponderisane vrednosti

Parametar	Vrednost
Vlaga, %	39,22
Pepeo, %	17,70
S ukupni, %	1,18
S sagorljiv, %	0,56
S u pepelu, %	0,60
Koks, %	34,98
C-fix, %	18,26
Ispaljivo, %	26,30
Sagorljivo, %	43,14
Gornja toplota sagorevanja, kJ/kg	11490
Donja toplota sagorevanja, kJ/kg	10020

Podaci tabele 1 pokazuju niski sadržaj vlage koji nije realan za tekuću proizvodnju, kao ni visoka DTV (Donja Toplotna Vrednost), koja je posledica tako niske vlage. Ove vrednosti su verovatno posledica rukovanja uzorcima bušotina.

U studiji za ODG TE Kostolac B iz 2015. i studiji procene uticaja (PU) na životnu sredinu za ODG B1 i B2 i za izgradnju bloka B3, navode se podaci o kvalitetu uglja, kako je dato u tabeli 2.

Tabela 2 Parametri kvaliteta uglja PK „Drmno“ po studijama PU iz 2013. i 2016

Parametar uglja	Studija PU za ODG TE KO B1 i B2	Studija PU za te KO B3
Donja toplotna moć kJ/kg	6589	7326,9 (6070 do 8370)
Pepeo, %	23,7	-
Pepeo (suva materija), %	-	18,4 do 25,8
Vlaga, %	44,4	do 45
Ukupni sumpor, %	1,34	do 1,17
Ugljenik, %	20,0	21,5

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.4	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	---------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Kiseonik, %	8,0	-
N ₂ +O ₂ , %	-	9,6
Vodonik, %	1,87	2,1
Azot, %	0,96	-

Podaci tabele 2. pokazuju da se čak ni kod studije PU za ODG blokova B1 i B2 TE Kostolac, ne uzima u obzir sadržaj sagorljivog sumpora, već samo ukupan sumpor. Pojava SO₂ u dimnim gasovima sagorevanja uglja je posledica sagorevanja sagorljivog sumpora a ne ukupnog (nesagorljivi deo sumpora je obično u obliku sulfata).

U idejnom projektu tehnologije, za slučaj gašenja bloka A1 a nastavka rada bloka A2, ENTEL u dokumentaciji iz jula 2017. navodi sledeće podatke o kvalitetu uglja za blok A2, kako je prikazano u tabeli 3.

Tabela 3 Parametri kvaliteta uglja za blok TE Kostolac A2 (ENTEL 2017.)

Karakteristika	Projektni ugalj	Ugalj lošijeg kvaliteta	Ugalj boljeg kvaliteta
Donja toplotna moć, kJ/kg	8000	7200	8800
Sadržaj pepela, %	21,5	22,8	19,90
Sadržaj vlage W, %	43,38	43,50	43,20
Sadržaj ukupnog sumpora, %	1,22	1,13	0,99
Sadržaj sagorivog sumpora, %	0,52	0,46	0,51
Sadržaj ugljenika, C %	23	21,49	25,35
Sadržaj vodonika H ₂ , %	2,15	2,16	1,90
Sadržaj kiseonika, O ₂ , %	8,4	8,60	8,30
Sadržaj azota N %	0,35	0,32	0,36

U tabelama 4 i 5 dat je prikaz prema istom izvoru kako je napred navedeno (ENTEL 2017.), proizvodnja električne energije i potrošnja uglja, po evidenciji stručnih službi TE Kostolac A.

Tabela 4 Proizvodnja el. energije i potrošnja uglja za rad bloka A1 u TE Kostolac

Godina	R.vr. h/g	MWh bruto	Pros. Snaga na gen. MW	Spec.potr.k J/kWh	Ugalj t	Lož ulje t	Ugalj, t/h	Lož ulje kg/h	Lož ulje g/MWh	Ugalj t/MWh bruto
2007.	3880	311940	80,4	12129	430846	1537	111,04	396,1	4927	1,381
2008.	7175	619664	86,4	13588	907498	1150	126,48	160,3	1856	1,465
2009.	7515	677240	90,1	13053	957421	912	127,40	121,4	1347	1,414
2010.	7479	648203	86,7	12901	916672	707	122,57	94,5	1091	1,414
2011.	7888	732774	92,9	12969	1054344	551	133,66	69,9	752	1,439
2012.	8078	756999	93,7	13274	1122857	700	139,00	86,7	925	1,483
2013.	7847	691511	88,1	12470	931514	485	118,71	61,8	701	1,347
2014.	6769	613529	90,6	12597	800827	648	118,31	95,7	1056	1,305
2015.	7823	726475	92,9	12937	1001625	593	128,04	75,8	816	1,379
2016.	7957	696639	87,6	12333	921864	583	115,86	73,3	837	1,323
Prosek:	7614,56	647497	89,9	12902	957180,2		125,56			1,397

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.5	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	---------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Tabela 5 Proizvodnja el. energije i potrošnja uglja za rad bloka A2 u TE Kostolac

Godina	R.vr. h/g	MWh bruto	Pros. Snaga na gen. MW	Spec.potr.k J/kWh	Ugalj t	Lož ulje t	Ugalj, t/h	Lož ulje kg/h	Lož ulje g/MWh	Ugalj t/MWh bruto
2007.	6007	1098948	182,9	11830	1641283	1465	273,23	243,9	1333	1,494
2008.	7547	1431842	189,7	12137	1970068	1153	261,04	152,8	805	1,376
2009.	7289	1391190	190,9	11855	1869872	902	256,53	123,7	648	1,344
2010.	7287	1413989	194	11869	1949629	768	267,55	105,4	543	1,379
2011.	6463	1242546	192,2	11875	1747370	782	270,37	121,0	629	1,406
2012.	7809	1537146	196,8	12226	2223039	920	284,68	117,8	599	1,446
2013.	7328	1443416	197	11403	1902019	599	259,55	81,7	415	1,318
2014.	7094	1400917	197,5	11367	1797686	1181	253,41	166,5	843	1,283
2015.	6150	1200434	195,2	11647	1581507	665	257,16	108,1	554	1,317
2016.	7588	1540989	203,1	11288	1990553	702	262,33	92,5	456	1,292
Prosek	7172,78	1370142	193,9	11749,7	1867303		264,58			1,365

U tabelama 4 i 5 su sasvim pouzdani podaci o vremenu rada blokova po godinama od 2007. do 2016., podaci o prosečnoj snazi generatora i proizvedenoj električnoj energiji, kako bruto tako i na pragu TE. Takođe mogu se smatrati dovoljno pouzdanim i podaci o specifičnoj potrošnji uglja u t/MWh bruto proizvedene električne energije. Podacii o kvalitetu uglja i efikasnosti blokova nisu značajni jer se na TE Kostolac A1 i A2 ne vrši regularno uzorkovanje uglja i određivanje kvaliteta.

Prethodni podaci su korisni i za izvođenje procene o količini sumpora i SO₂ emitovanog sa dimnim gasovima TE Kostolac A1 i A2. U tabelama 6 i 7 date su procene sadržaja sagorivog sumpora u uglju u proizvedenog SO₂ u oba bloka TE Kostolac A.

Tabela 6 Procena mase sagorivog sumpora i SO₂ A1 u TE Kostolac (0,52%Ssag)

Godina	R.vr. h/g	Ugalj t/g	Ssag. t/g	SO ₂ t/g	SO ₂ t/h	SO ₂ t/dan
2007.	3880	430846	2240,4	4480,8	1,15	27,72
2008.	7175	907498	4719,0	9438,0	1,32	31,57
2009.	7515	957421	4978,6	9957,2	1,32	31,80
2010.	7479	916672	4766,7	9533,4	1,27	30,59
2011.	7888	1054344	5482,6	10965,2	1,39	33,36
2012.	8078	1122857	5838,9	11677,7	1,45	34,69
2013.	7847	931514	4843,9	9687,7	1,23	29,63
2014.	6769	800827	4164,3	8328,6	1,23	29,53
2015.	7823	1001625	5208,5	10416,9	1,33	31,96
2016.	7957	921864	4793,7	9587,4	1,20	28,92
Prosek:	7615	957180,22	4977,3	9955	1,31	31,34

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.6	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	---------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Tabela 7 Procena mase sagorivog sumpora i SO₂ A2 u TE Kostolac (0,52% Ssag)

Godina	R.vr. h/g	Ugalj t/g	Ssag. t/g	SO ₂ t/g	SO ₂ t/h	SO ₂ t/dan
2007.	6007	1641283	8535	17069	2,84	68,20
2008.	7547	1970068	10244	20489	2,71	65,16
2009.	7289	1869872	9723	19447	2,67	64,03
2010.	7287	1949629	10138	20276	2,78	66,78
2011.	6463	1747370	9086	18173	2,81	67,48
2012.	7809	2223039	11560	23120	2,96	71,06
2013.	7328	1902019	9890	19781	2,70	64,78
2014.	7094	1797686	9348	18696	2,64	63,25
2015.	6150	1581507	8224	16448	2,67	64,19
2016.	7588	1990553	10351	20702	2,73	65,48
Prosek	7173	1867303	9710	19419,95	2,75	66,04

Iz tabela 6 i 7 zaključuje se da je godišnja emisija SO₂ iz blokova A1 i A2 TE Kostolac, na nivou od oko 30000 tona a časovna masa SO₂ koju treba što više ukloniti procesom odsumporavanja iznosi oko 4,06 t. Emisija SO₂ izražena u kg SO₂/MWh iznosi oko 14.86 kg/MWh. Prosečni sadržaj sagorivog sumpora u uglju iznosiće oko 15000 t/god.

U tehničkoj dokumentaciji ENTEL-a, pod nazivom "Idejni projekat-stanje sa projektom opcija 2-Nastavak rada blokova A1 i A2", "Projekat tehnologije-sistem za prečišćavanje dimnih gasova" iz jula 2017. navode se podaci o snimanju dimnih gasova, koji se vrše jednom godišnje.

Tabela 8 Karakteristike i količina dimnog gasa na ulazu u ODG za blokove A1 i A2 TE Kostolac

Karakteristika	Dimni gas
Protok dimnog gasa na ulazu u ODG postrojenje, Nm ³ /, (vlažni)	1920000
Protok dimnog gasa na ulazu u ODG postrojenje, Nm ³ /, (stvarni)	2837406
Koncentracija SO ₂ (suvi gas, 1013 mbar, 0 ^o , 6% O ₂) mg/m ³	7500
Sadržaj valge u dimnom gasu, %	21,42
Temperatura dimnog gasa °C	160

Prikazani podaci o zapremini dimnog gasa korisni su za dimenzionisanje apsorbera, ali za određivanje količine SO₂ koja treba da se odsumporava, svakako nisu pouzdani, jer se dobija sledeći podatak:

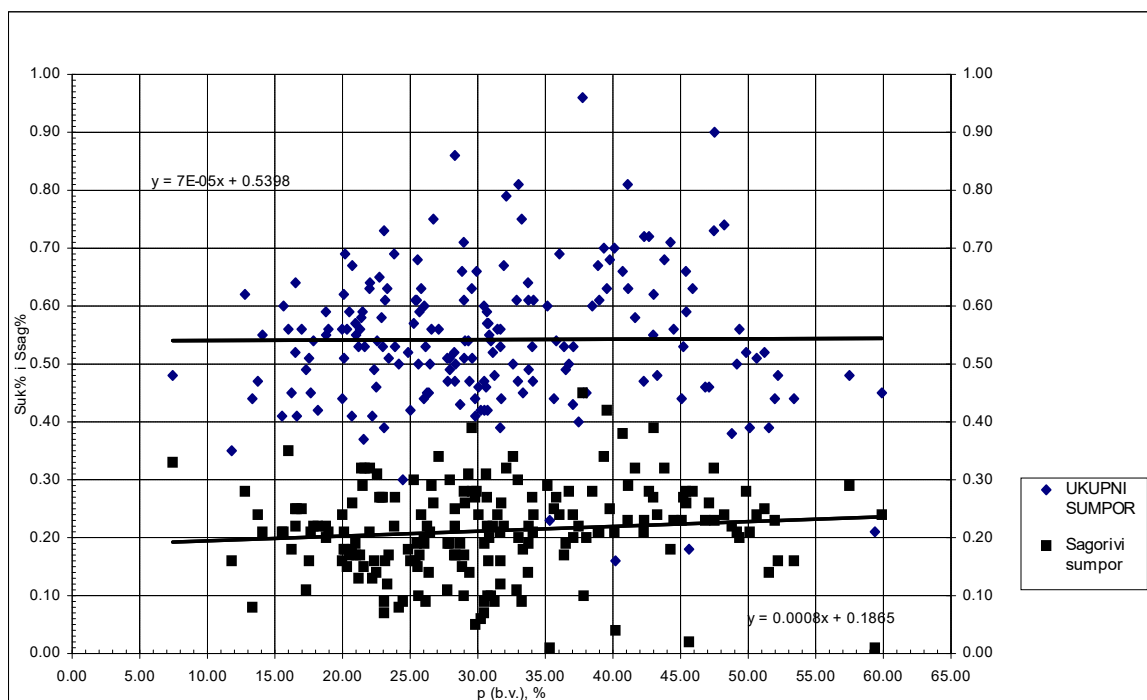
$$1920000 \cdot (100 - 21,42) / 100 \cdot 7,5 \text{ g/Nm}^3 / \text{h} = 11315520 \text{ g/h} = 11,315 \text{ t/h}$$

Količina od 11,315 t/h je za 2,78 puta veća od procene količine SO₂ po tabelama 7 i 8.

Kao ilustraciju problema sagledavanja sadržaja sagorivog sumpora u nekom ležištu lignita, na slici 3 prikazano je rasipanje vrednosti ukupnog i sagorivog sumpora u kolubarskom basenu, u ležištu lignita "Radljevo", statističkom analizom kvaliteta uglja iz raspoloživog broja bušotina. Za ležište uglja PK "Drmno", već za projekat povećanja kapaciteta na 9x106t/g bilo je raspoloživo preko 350 bušotina, pa to treba iskoristiti u budućem razvoju ovog projekta.

1.5.2

Tehnički opis



Slika 3. Variranje sadržaja sumpora u ležištu "Radljevo" u zavisnosti od kvaliteta uglja izraženog preko sadržaja pepela (b.v.)

Kao još jedan primer vezan za određivanje mase SO₂ koja treba da se odsumporava navodimo primer rudnika i TE Ugljevik, koja ima približno sledeće parametre odsumporavanja: (sumpor dioksida – 127.524 t/god. u 2016 (Izvor: <https://www.capital.ba/te-ugljevnik-zagadjuje-vise-nego-sve-njemacke-termoelektrane-zajedno/>))

- Snaga termoelektre: 300MW
- Sadržaj ukupnog sumpora: 4-5%
- Potrošnja uglja: 1800000 t/god.
- Emisija SO₂: 130000 t/g (od toga sagorivog sumpora 65000 t/god.)
- Sadržaj sagorivog sumpora u uglju: oko 3,6%

U poređenju sa prethodno iznetim podacima za TE Kostolac A1 i A2, koji će imati prosečno oko 15000 t/g sagorivog sumpora u uglju, TE Ugljevik imaće oko 65000 t/g ili preko 4x više.

U procesu ODG, masa SO₂ koja se odsumporava, će stalno varirati, pa je zato neophodan sistem automatske kontrole mase SO₂ na ulazu u apsorber i automatsko doziranje potrebne količine suspenzije CaCO₃, kako bi se potrošnja krečnjaka optimizovala, srazmerno potrebama procesa ODG, da se ne troše nepotrebne količine krečnjaka.

2.2. Definisane potrebne količine i kvaliteta krečnjaka za ODG u TE KO A1 i A2

Za potrebe definisanja potrebnih količina krečnjaka za odsumporavanje dimnih gasova blokova A1 i A2 TE Kostolac, na osnovu prethodno iznetih tehnološko-projektnih osnova, mogu se sumirati sledeći bitni podaci za obračun potrošnje krečnjaka u procesu ODG.

- Efektivno radno vreme blokova A1 i A2, dnevno: 24h/dan
- Efektivno, radnih dana godišnje: 300
- Efektivno radno vreme blokova A1 i A2, godišnje: 7200 h/god.
- Utrošak uglja za blok A1: 98MWx1,4t/MWhx7200h/god. 987840 t/god.
- Utrošak uglja za blok A2: 195MWx1,37t/MWhx7200h/god. 1923480 t/god.
- Ukupni utrošak uglja za blokove A1 i A2 godišnje: 2911320 t/god.
- Utrošak uglja za blokove A1 i A2 na dan: 9704,4 t/dan.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.8	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	---------	-------	---

1.5.2	Tehnički opis
--------------	----------------------

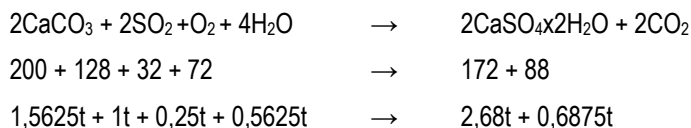
- Utrošak uglja za blokove A1 i A2 na čas: 404,35 t/h
- Sadržaj sagorivog sumpora 0,52% \times 1,17 (uvećan za 17%) 0,6%

Na osnovu prethodnih podataka, u tabeli 9 prikazane su prosečne količine sagorivog sumpora kao i prosečne količine SO₂ koje treba da se odsumporavaju.

Tabela 9 Mase sagorivog sumpora i sumpordioksida nastalih u radu blokova A1 i A2

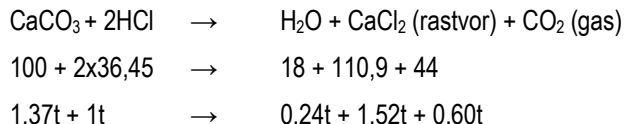
Ssag. ili SO ₂	t/h	t/dan	t/god
Sagorivi sumpor	2,43	58,23	17468
Sumpor dioksid SO ₂	4,86	116,46	34936

U mokrom procesu odsumporavanja dimnih gasova, fino samleveni krečnjak reaguje sa sumpordioksidom i uz dodatak kiseonika i vode, gradi gips i oslobađa ugljendioksid. Krečnjak sa hemijskom formulom CaCO₃ reaguje sa sumpor dioksidom SO₂, hlorovodonikom (HCl) i fluorovodonikom (HF), koji su sadržani u ulaznom dimnom gasu koji ulazi u apsorber i u njemu se odvijaju brojne reakcije. Osnovna reakcija u apsorberu, može se sumirati sledećom reakcijom krečnjaka, sumpordioksida, kiseonika i vode, iz koje se dobija gips i ugljendioksid:

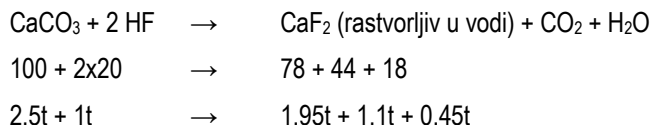


Iz stehiometrijskog odnosa u prethodno navedenoj hemijskoj reakciji se vidi, da je teoretski, za prevođenje 1 t SO₂ u gips, potrebno 1,5625 t čistog CaCO₃, 0,25 t O₂ i 0,5625 t vode i da se reakcijom dobije 2,68 t gipsa i 0,6875 t CO₂.

Pored SO₂, CaCO₃ reaguje i sa HCl i to po sledećoj reakciji:



Reakcija CaCO₃ i HF odvija se po sledećoj jednačini:



U projektu ODG TENT A3 do A6, za uspešno uklanjanje 9180 kg/h SO₂ sadržano u dimnim gasovima, usvojena je potrošnja krečnjaka u procesu ODG, od 14877 kg/h što sa čistoćom od 96,6% CaCO₃ i uračunatim potrebama krečnjaka za reakcije sa HCl i HF, daje potrebnu količinu krečnjaka za 1 blok: 15400 kg/h. U odnosu na teoretski stehiometrijski odnos CaCO₃/SO₂ od 1,5625, za konkretni slučaj ODG u TENT A3-A6, usvojen je odnos 1,677 t CaCO₃ po 1 toni SO₂.

Za potrebe ovog idejnog rešenja za ODG TE Kostolac A1 i A2, usvaja se kvalitet krečnjaka od 95% CaCO₃, pa uzimajući u obzir da će mali deo krečnjaka da se troši na neutralizaciju hlorovodonične i fluorovodonične kiseline, stehiometrijski faktor 1,56 uvećavamo na 1,7 i dobijamo potrebne količine krečnjaka:

- Krečnjaka na čas: 8,26 t/h
- Krečnjaka na dan: 198,28 t/dan
- Krečnjaka godišnje: 59486 t/god.

Osnovni parametri kvaliteta suspenzije krečnjaka, koji se dodaje u apsorber treba da budu sledeći:

- čistoća krečnjaka: 95% CaCO₃
- molekulska masa krečnjaka, CaCO₃ je: 100
- specifična gustina krečnjaka: 2,65 g/cm³
- potrebna finoća suspenzije krečnjaka: 90% -44 mikrona
- potrebna gustina pulpe mlevenog krečnjaka: 30% Č (maseni udeo čvrtse faze)

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.9	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	---------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Namena objekta odsumporavanja dimnih gasova blokova A1 i A2 TE Kostolac, je da se koncentracija SO₂ u emisiji smanji na nivo ispod 200 mg/Nm³. Kako smo napred videli, količina vlažnih dimnih gasova je 1920000 Nm³/h sa 21,42% vlage. To znači da je zapremina suvih dimnih gasova 1508736 Nm³/h.

- Koncentracija SO₂ pre procesa ODG: 3221 mg/Nm³ (ukupno SO₂ 4860 kg)
- Koncentracija SO₂ posle procesa ODG: 200 mg/Nm³ (ukupno SO₂ 301 kg)
- Efikasnost procesa ODG: 94%

Ukoliko bi se ostvarila efikasnost procesa od 96,7%, kako garantuju strani isporučioци procesa ODG za TENT A3-A6 (Obrenovac), onda bi koncentracija SO₂ u dimnim gasovima vlažnog dimnjaka posle procesa ODG iznosila oko 106 mg/Nm³.

U vlažnom krečnjačkom procesu odsumporavanja dimnih gasova, dobija se gips za koji je predviđeno sledeće:

- čistoća gipsa: 96%
- hemijska formula gipsa: CaSO₄·2H₂O (mol. masa 172)
- specifična gustina gipsa: 2,3 g/cm³
- gips posle zušnjavanja u hidrociklonima, za deponiju pepela: 50% Č

2.3. Izbor načina dopreme i pripreme krečnjačke suspenzije za proces ODG

Zbog nedostatka slobodnog prostora, u rešavanju problema pripreme krečnjačke suspenzije za proces ODG u TE Kostolac A1 i A2, ponovo se razmatra ideja o nabavci samlevenog krečnjaka koji bi se cisternama dopremao do TE Kostolac a potom pneumatski prebacivao u silos mlevenog krečnjaka iz koga bi se pužnim dodavačem dodavao u kondicioner u kome se spravlja suspenzija krečnjaka gustine 30% čvrste faze. Ovaj način nabavke i pripreme krečnjačke suspenzije ima značajne nedostatke od kojih navodimo neke:

- Znatno veća cena nabavke suvo samlevenog krečnjaka, na krupnoću 90%-44 mikrona;
- Skuplji transport samlevenog krečnjaka cisternama i to kako zbog skupljih silosa na cisternama od kamiona sandučara a tako i zbog nasipne mase koja je kod sprasenog krečnjaka oko 1,0 t/m³ a kod komadnog krečnjaka nasipna masa je oko 1,4 t/m³;
- Pražnjenje kamiona cisterni je pneumatsko i relativno dugo traje, tako da bi tokom dana, često pored prijemnog bunkera stajala cisterna koja istovara krečnjak u silos;
- Ugovori za nabavku sprasenog krečnjaka su dugoročni i obavezujući u smislu da se ugovorena količina mora platiti bez obzira na preuzimanje;
- Prihvatanje ovakvog načina nabavke krečnjaka, odgovaralo bi kompaniji Carmeuse, koja u svom programu obavezno navodi „krečnjak za ODG“ a za EPS bi bilo vrlo skupo i ekonomski neopravdano,

Ova dilema nabavke suvo samlevenog krečnjaka ili nabavke komadnog krečnjaka, razmatrana je u EPS još 2001.. godine i tada je u studiji ENTEL-a i Rudarskog Instituta, pokazano, da je nabavka komadnog krečnjaka sa mokrim mlevenjem na TE i pripremom krečnjačke suspenzije pored TE, značajno povoljnija. Nakon izrade te studije, nikada se do sada nije pojavljivala ponovo ideja nabavke suvo mlevenog krečnjaka, finoće 90%-44 mikrona.

Rudnik i TE Ugljevik su prilikom rešavanja i odlučivanja o procesu ODG, razmatrali brojne varijante ali su u upoređenju troškova, zaključili da je značajno povoljnije nabavljati drobljeni krečnjak koji se mokro melje na TE, od nabavke suvo mlevenog krečnjaka. Oni za ovaj zaključak navode sledeće cene:

- Drobljeni krečnjak sa transportom: 12 €/t
- Suvo mleveni krečnjak sa transportom: 27 €/t

Belgijska kompanija Carmeuse, koja posluje i u BiH i u Srbiji, nudi krečnjak za potrebe ODG, pa je tako 2014. jednoj TE relativno blizu ležišta krečnjaka kod Doboja, nudila 22500 t/god. suvo mlevenog krečnjaka krupnoće 100% -1,5mm, po sledećoj ceni i to za petogodišnji ugovor:

- Cena krečnjaka, dopremljena do TE: 29 €/t
- Troškovi PDV: 4,94 €/t
- Ukupna cena: 33,94 €/t

Na osnovu izloženog može se zaključiti, da bi doprema suvo mlevenog krečnjaka krupnoće 90%-44 mikrona do TE Kostolac A, premašila iznos od 40€/t, tako da se dalji rad u ovom idejnom rešenju, mora zasnivati isključivo na dopremi drobljenog, komadnog krečnjaka, koji će se mokrim mlevenjem pripremati na licu mesta, za potrebnu finoću mlevenja i gustinu suspenzije koju zahteva reakcija u apsorberu.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.10	Rev.:	0
1.5.2		Tehnički opis				

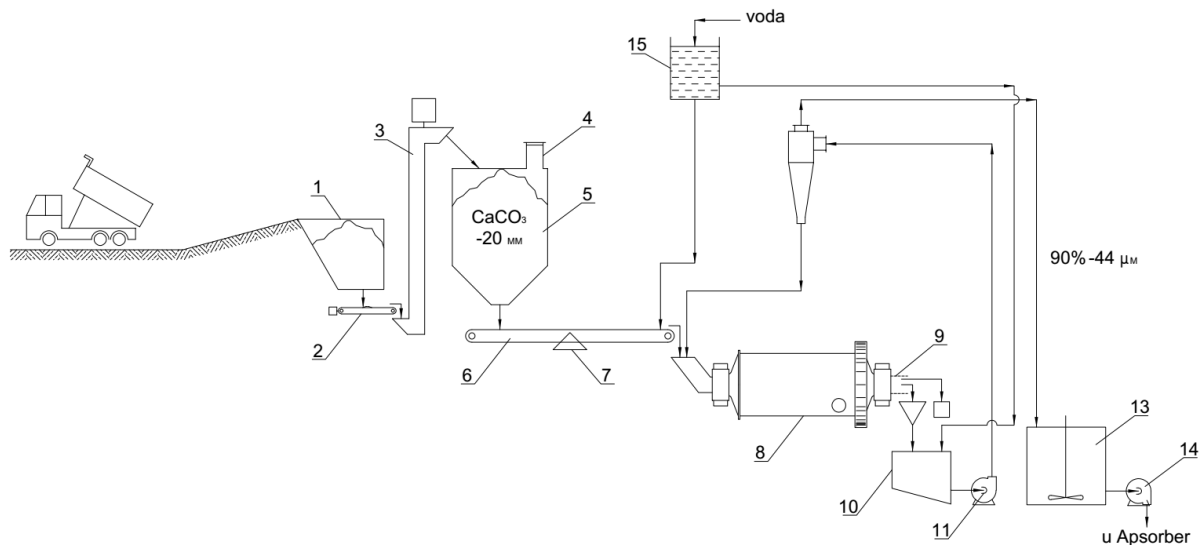
2.4. Opis načina pripreme krečnjačke suspenzije za proces ODG TE Kostolac A1 i A2

Kako je prethodno zaključeno, nabavljaće se samo drobljeni krečnjak, a zbog nedostatka prostora, predlaže se idejno rešenje po ugledu na rešenja u drugim termoelektranama, gde je oskudan prostor za raspored prateće opreme za proces ODG. Usvajeno idejno rešenje podrazumeva da se prijem, skladištenje i mokro mlevenje krečnjaka mogu izgraditi na udaljenoj lokaciji od apsorbera. Potom se pripremljena suspenzija krečnjaka prepumpava u apsorber i dodaje srazmerno količini SO₂ koja se uklanja iz dimnih gasova. Proces je šematski prikazan na slici 1.5.1.5.1 a opis procesa je sledeći.

- Drobljeni krečnjak krupnoće -20+0mm, doprema se kamionima sandučarima, sa prekrivanjem ceradom,, zapremine sanduka 19,1 m³ i nosivšću od oko 25 t;
- Potrebna dnevna potrošnja krečnjaka je oko 200 t/dan pa to znači da je potrebno da dnevno stiže 8 kamiona krečnjaka;
- Za deponovanje krečnjaka, predviđen je bunker zapremine 2000 t što obezbeđuje desetodnevnu rezervu krečnjaka za rad u zimskim uslovima, ako su putevi neprohodni. Ovaj bunker može biti i manji, obzirom da postojeća deponija uglja od 90.000 tona ne obezbeđuje više od 9 dana rezerve rada TE KO A;
- Kamion kiper, doprema krečnjak i kipa ga u prihvatni koš zapremine 20m³;
- Iz prihvatnog koša se tračnim dodavačem krečnjak prazni i dodaje u kofice elevatora, koje podižu krečnjak u bunker rezerve drobljenog krečnjaka. Bunker je opremljen, filterom za otprašivanje, a elevator je podignut dovoljno visoko iznad bunkera da obezbedi što veću zapunjenost bunkera;

Saglasno šemi na slici 4 proces prijema i pripreme krečnjaka može se prikazati kroz sledeći opis koji uključuje osnovne pozicije procesne opreme.

Kamioni sandučari dopremaju krečnjak krupnoće -20+0mm, i kipaju ga u prazan prihvatni koš (poz. 1), iz koga se tračnim dodavačem (poz. 2), krečnjak dodaje u elevator (poz. 3) koji krečnjak podiže i puni bunker rezerve krečnjaka (poz. 5) koji je opremljen vrećastim filterom (poz. 4). Prijemni bunker rezerve krečnjaka (poz. 5) služi i kao desetodnevna rezerva krečnjaka i kao bunker za dodavanje krečnjaka u mlin za mokro mlevenje.



Slika 4. Idejna tehnološka šema prijema krečnjaka i mokrog mlevenja krečnjaka za proces ODG u TE Kostolac A1 i A2

Trakastim dodavačem (poz.6) koji je opremljen tračnom vagom (poz. 7) dodaje se krečnjak u mlin sa kuglama u koji se istovremeno dodaje i sveža voda iz rezervoara (poz. 15) kao i pesak hidrociklona (poz. 12). U mlinu se vrši mlevenje krečnjaka pri gustini od oko 65%Č, a gusta pulpa izlazi iz mlina i preko rotacionog sita (poz. 9) izmleveni materijal kao prosev pada u rezervoar (poz. 10) koji pripada hidrociklonskoj pumpi (poz. 11) koja obezbeđuje potreban ulazni pritisak pulpe u bateriju hidrociklona (poz. 12).

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.11	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Za razređenje guste pulpe iz mlina, u rezervoar hidrociklonske pumpe (poz. 10) dodaje se sveža voda iz rezervoara (poz. 15). Preliv hidrociklona je krečnjačka suspenzija, gustine pulpe oko 30% čvrste faze (Č) i finoće mlevenja oko 90%-44 mikrona, i ona se smešta u rezervoar (poz. 13) koji treba da obezbedi kapacitet za 4 časa rada apsorbera ako mlin ne radi. Iz ovog rezervoara se pumpom (poz. 14) koja je spregnuta u automatskom radu sa ulaznom masom sumpor dioksida u apsorber, tako da se krečnjačka suspenzija dozira u apsorber, isključivo prema potrebnoj količini SO₂ koja se uklanja procesom ODG. Postrojenje mokrog mlevenja treba da obezbedi 8,26 t/h mokro mlevenog krečnjaka sa prosečnim utroškom krečnjaka, a ako usvojimo mlin kapaciteta 10t/h, onda će osobine pulpe biti sledeće za oba slučaja.

Tabela 10

Čvrstog CaCO ₃ , t/h	8,26	10
Gustina krečnjaka, g/cm ³	2,65	2,65
Zapremina čvrste faze, m ³	3,12	3,77
Udeo čvrstog, %Č	30	30
Masa čvrstog i tečnog, t/h	27,53	33,33
Voda, t/h	19,27	23,33
Zapremina pulpe m ³ /h	22,39	27,10
Gustina pulpe, t/m ³ (kg/l)	1,229	1,229

Usvajanjem kapaciteta mlina od 10 t/h, omogućuje se da mlin radi 20 sati na dan i obezbedi potrebnih 200 t/dan mlevenog krečnjaka, što je predviđeno kao prosečna potrošnja krečnjaka. Ukoliko Investitor insistira na nabavci dva mlina, to na ovo rešenje ne utiče osim većih ulaganja i nešto većeg prostora mokrog mlevenja.

2.5. Opis osnovnih tehničkih parametara procesa idejnog rešenja prijema i mlevenja krečnjaka za proces ODG u TE Kostolac A1 i A2

Na osnovu prethodno opisane idejne tehnološke šeme prijema i mlevenja krečnjaka za proces ODG u TE Kostolac A1 i A2, u nastavku teksta, daju se neki osnovni parametri, potrebni za uklapanje idejnog rešenja u urbanistički plan. Postrojenje prijema i mlevenja krečnjaka, može biti dovoljno udaljeno od apsorbera, tamo gde plan dopušta, ali uz mogućnost pristupa kamiona, sa zapreminom sanduka od oko 19m³ ili nosivosti krečnjaka oko 25 tona. O većini pozicija daće se osnovni parametri, potrebni za definisanje prostora.

Pozicija 1. Prihvatni koš za krečnjak

Prihvatni koš za krečnjak treba da ima kapacitet od oko 25 tona, tako da se kamion prazni u celosti, kikanjem. Osnovne dimenzije koša na površini, treba da budu 4x5m a dubina i oblik, prema zadatoj zapremini. Podrazumeva se obezbeđenje pristupa kamiona i prostor za manevar kamiona pri nameštaju za kikanje.

Pozicija 2. Tračni dodavač i pozicija 3. Elevator sa koficama

Kapacitet ove opreme, treba da bude oko 2 t/min, (120 t/h) tako da se prihvatni koš prazni za oko 12,5 minuta. Time se obezbeđuje da kamioni koji dopremaju krečnjak (8 kamiona na dan po 25 t), ne čekaju na istovar u prihvatni koš.

Pozicija 5. Bunker za krečnjak

Namena ovog bunkera je da obezbedi rezervu krečnjaka za 10 dana rada apsorbera i istovremeno da bude bunker iz koga se krečnjak dodaje u mlin na mokro mlevenje. Bunker treba da bude opremljen vrećastim filterom za sprečavanje zaprašivanja okoline, prilikom pretovara krečnjaka iz elevatora u bunker (silos). Za potreban kapacitet bunkera od oko 2000 t, bunker (silos) treba da ima prečnik oko 12,5m i visinu cilindra od oko 12m plus konusni deo. U slučaju usvajanja dva mlina, dva konusa. Potrebno je prevideti prostor za bunker u osnovi 15x15m.

Pozicija 6. Tračni dodavač i poz. 7. Tračna vaga

Ova oprema treba da ima nominalni kapacitet 10 t/h, kako je usvojen nominalni kapacitet za mlin sa kuglama, ali će moći da se podešava po potrebi, regulacijom brzine tračnog dodavača i registrovanjem i kontrolom mase krečnjaka koja se dodaje u mlin preko tračne vage.

Pozicija 8. Mlin sa kuglama

Ova oprema treba da zadovolji sledeće parametre:

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.12	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

- ulazni kapacitet 10 t/h suvog krečnjaka
- ulazna krupnoća -20+0 mm, F80 = 10000 μ m
- meljivost krečnjaka, izražena Bondovim indeksom meljivosti, $W_i = 12.8 \text{ kWh/t}$ (11.61 kWh/Sht)
- izlazna krupnoća: P80= 33 μ m (90 % -0.044 mm)

U rudarstvu su u flotacijama, mlinovi visoko pouzdane mašine, koje rade po 8000 h/god. U ovom slučaju ovaj mlin bi mogao da radi samo 20 časova na dan i da ipak obezbedi traženih 200 t/dan mlevenog krečnjaka. Podrazumeva se ugradnja opreme za meki start mlina, što znači da nema prepreka puštanju u rad i zaustavljanju elektro motora mlina. Drugi mlin se predviđa kao rezerva.

2.6. Koncept planiranih novih tehnoloških celina za projekat odsumporavanja dimnih gasova u TE Kostolac A, za potrebe izrade urbanističkog plana detaljne regulacije

U mokrom procesu odsumporavanja dimnih gasova, fino samleveni krečnjak dodaje se kao suspenzija u apsorber, gde reaguje sa sumpordioksidom i uz dodatak kiseonika i vode, gradi gips i oslobađa ugljendioksid. Krečnjak sa hemijskom formulom CaCO_3 reaguje sa sumpor dioksidom SO_2 , hlorovodonikom (HCl) i fluorovodonikom (HF), koji su sadržani u ulaznom dimnom gasu koji ulazi u apsorber i u njemu se odvijaju te reakcije.

Za potrebe idejnog rešenja za ODG TE Kostolac A1 i A2, usvaja se kvalitet krečnjaka od 95% CaCO_3 , pa uzimajući u obzir da će mali deo krečnjaka da se troši na neutralizaciju hlorovodonične i fluorovodonične kiseline, stehiometrijski faktor 1,56 uvećava se na 1,7 i dobijaju se potrebne količine krečnjaka:

- Krečnjaka na čas: 8,26 t/h
- Krečnjaka na dan: 198,28 t/dan
- Krečnjaka godišnje: 59486 t/god.

Namena objekta odsumporavanja dimnih gasova blokova A1 i A2 TE Kostolac, je da se koncentracija SO_2 u emisiji smanji na nivo ispod 200 mg/Nm³. Količina vlažnih dimnih gasova zbirno za oba bloka iznosi oko 1920000 Nm³/h sa 21,42% vlage. To znači da je zapremina suvih dimnih gasova 1508736 Nm³/h.

- Koncentracija SO_2 pre procesa ODG: 3221 mg/Nm³ (ukupno SO_2 4860 kg/h)
- Koncentracija SO_2 posle procesa ODG: 200 mg/Nm³ (ukupno SO_2 301 kg/h)
- Efikasnost procesa ODG: 94%

Ukoliko bi se ostvarila efikasnost procesa od 96,7%, kako garantuju strani isporučioци procesa ODG za TENT A2-A6, onda bi koncentracija SO_2 u dimnim gasovima vlažnog dimnjaka posle procesa ODG, iznosila oko 106 mg/Nm³.

Sa koncentracijom od 200 mg/Nm³ u dimnim gasovima u vlažnom dimnjaku, to bi značilo da se godišnja emisija SO_2 smanjuje sa oko 35000 t na svega oko 2170 t/god. Na svaku tonu SO_2 po stehiometriji se dobija oko 2,7 t gipsa što približno znači sledeće količine suvog gipsa za ODG blokova A1 i A2: 13 t/h ili 315 t/dan ili 93600 t/god.

Da bi se ostvarili ovi efekti procesa odsumporavanja dimnih gasova potrebno je izgraditi postrojenja za sledeći tehnološki proces:

1. Dimni gasovi blokova A1 i A2, se pomoću buster ventilatora uvode u mokri apsorber u koji se pored dimnih gasova uvodi voda, krečnjačka suspenzija mlevenog krečnjaka i kiseonik kroz vazduh dodat duvaljkom;
2. Mokri apsorber je opremljen vlažnim dimnjakom iz koga se prečišćeni i dimni gasovi, ohlađeni blizu tačke rose, emituju u okolnu sredinu;
3. Krečnjak se doprema kamionima u komadnom stanju, krupnoće -20+0mm, i deponuje se u bunkerima koji imaju zapreminu za potrebnu rezervu krečnjaka, i iz njih se krečnjak dodaje u mlin sa kuglama gde se vrši mokro mlevenje krečnjaka sa klasiranjem do finoće mlevenja 95%-45 mikrona koja je potrebna za proces ODG;
4. U apsorberu se nakon reakcije sumpordioksida i kalcijum karbonata, stvara gips, koji se sa dna aposrbera odovodi pumpama, alternativno ili na:
5. Proces zgušnjavanja i hidrociklonima a potom pesak hidrociklona kao gusta pulpa na pepelište a preliv hidrociklona se vraća u apsorber,
6. Proces zgušnjavanja i filtriranja, kada se filtrirani gips plasira na tržištu a filtrat prese se odovodi na tretman otpadnih voda u cilju uklanjanja hlora;

U narednom tabelarnom pregledu, dat je najkraći opis objekata za proces ODG sa osnovnim tehničkim karakteristikama, i položajem u prostoru industrijskog kruga TE Kostolac A.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.13	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Tabela 11

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
1.	Prijem i mlevenje krečnjaka sa elektro-komandnom zgradom.	Čelična konstrukcija zgrade zauzima prostor od 62,5 x 24m (osno rastojanje između stubova). Najviša tačka nekog od delova objekata je na oko 47m. Sastoji se iz tri dela: - prijemnog dela gde se vrši prijem (istovar) krečnjaka), - silosa krečnjaka gde se vrši skladištenje krečnjaka. Ima ukupno 2 silosa oblika kupe približnih dimenzija $\varnothing 11,5 \times 25m$. - dela sa mlinovima gde se vrši mlevenje krečnjaka i priprema krečnjačke suspenzije. U sklopu ove zgrade je i kompresorska stanica za komprimovani vazduh, smeštena ispod silosa krečnjaka.	Zgrada je smeštena u centralnom delu industrijskog kompleksa, južno od postojeće deponije uglja. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.
2.	Zgrada filtriranja i skladištenja gipsa.	Ova zgrada zauzima prostor 27 x 32m. Najviša tačka je na visini od oko 46m od kote terena. Objekat se sastoji od betonske konstrukcije silosa gipsa, koji je cilindričnog oblika $\varnothing 24m$, zapremine $3300m^3$ i prateće opreme za isušivanje gipsa (filter prese, hidrocikloni, rezervoari, itd). Biće instalirane dve linije za filtraciju gipsa i jedan silos gipsa. Uz objekat će se izgraditi čelična konstrukcija za nošenje električnih kablova i cevovoda, kao i za elevator kojim se opslužuje zgrada filtriranja gipsa. Dimenzije ovog dela su 14 x 3m.	Zgrada je u centralnom delu industrijskog kompleksa, južno od novoprojektovane „Zgrade prijem i mlevenje krečnjaka sa elektro-komandnom zgradom“. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.
3.	Apsorber sa vlažnim dimnjakom	Prateća čelična konstrukcija apsorbera je dimenzija 23 x 23m, dok se potreban prostor za smeštaj apsorbera 23x32m zbog potrebne dodatne konstrukcije za smeštaj elevatora kojim se opslužuju delovi apsorbera. Sam apsorber je cilindrična čelična posuda prečnika 18,8m u najširem delu. Visine je 31,5m. Snabdeven je svom potrebnom opremom za odigravanje procesa odsumporavanja (agitator, eliminatori kapi, mlaznice i ostalo). Vlažni dimnjak je cilindričnog oblika, prečnika 8m, visine 82m.	Objekat apsorbera sa vlažnim dimnjakom je smešten u severnom delu industrijskog kompleksa u blizini kapije br. 1. Smešten je na katastarskoj parceli 436/1.
4.	Sabirni kanali dimnog gasa blokova A1 i A2	Izrađen je od čeličnog lima i dimenzija je 7600x7600mm. Uz kanal se postavlja prateća čelična konstrukcija koja služi za oslanjanje. Služi za transport vrelog dimnog gasa sa blokova A1 i A2 u apsorber.	Objekat se prostire jugoistočno od apsorbera i direktno se ubada u apsorber. Smešten je na katastarskoj parceli 436/1.
5.	Kanal dimnog gasa bloka A1	Služi za transport vrelog dimnog gasa iz bloka A1. Izrađen je od čeličnog lima i dimenzija je 3100x3100mm. Uz kanal se postavlja prateća čelična konstrukcija koja služi za oslanjanje	Smešten je na katastarskoj parceli 436/1.
6.	Kanal dimnog gasa bloka A2	Služi za transport vrelog dimnog gasa iz bloka A2. Izrađen je od čeličnog lima čije dimenzije variraju od 4400x4400mm do 6200x6200mm. Uz kanal se postavlja prateća čelična konstrukcija koja služi za oslanjanje.	Smešten je na katastarskoj parceli 436/1.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.14	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
7.	Zgrada recirkulacionih pumpi i duvaljki sa elektro-komandnom zgradom.	Recirkulacione pumpe za ubacivanje hidromešavine krečnjaka u apsorber. Sastoji se čelične konstrukcije zgrade, recirkulacionih pumpi (4 radne, jedna rezervna), duvaljki (jedna radna, jedna rezervna), drenažne jame apsorbera sa pratećim pumpama, pumpi za transport hidromešavine gipsa. Recirkulacione pumpe su centrifugalne i predviđene su za protok od 175m ³ /pumpi hidromešavine. Duvaljke služe za ubacivanje vazduha u apsorber čime se omogućava efikasno dobijanje gipsa. Predviđene su centrifugalne duvaljke. Sama zgrada je oblika latiničnog slova L, čije su dimenzije 45x13m i 12x11m. Na spratu objekta je smešten deo koji se odnosi elektro-komandni deo. Visina objekta je 14,3m.	Nalazi se severno, tik uz apsorber. Smeštena je na katastarskoj parceli 436/1.
8.	Pumpna stanica za procesnu vodu i odlaganje gipsa.	Služi za snabdevanje sistema ODG vodom. Sastoji se iz sama zgrade (podrum+prizemlje), pumpi (radna +rezervna) i rezervoara procesne vode. Sama zgrada je dimenzija 13x6m. Rezervoar procesne vode je vertikalni cilindrični dimenzija Ø7,6m x visina 9,1m. U rezervoaru gipsa za deponovanje vrši se skladištenje gipsa koji nije filtriran, te shodno tome nije namenjen za tržišnu prodaju. Ovaj rezervoar je vertikalni cilindrični oblika prečnika Ø3,5m x visina 4,5m. Korisne je zapremine 20,2m ³	Pumpna stanica je smeštena između budućeg apsorbera i bloka A1 u severo-zapadnom delu industrijskog kompleksa. Rezervoari su locirani uz objekat pumpne stanice. Smeštena je na katastarskoj parceli 436/1.
9.	Ventilator dimnog gasa bloka A1.	Ovi centrifugalni ventilatori se ugrađuje umesto postojećih ventilatora i predviđeni su da transportuju vreli dimni gas. Potrebno je da savladaju postojeće otpore u sistemu kao i one nastale uvođenjem sistema ODG. Ukupno ima dva (2) ventilatora, pri čemu je protok svakog 9900 m ³ /min.	Smešteni su na katastarskoj parceli 436/1, na izlazu iz elektro filtera bloka A1.
10.	Buster ventilator dimnog gasa bloka A2.	Ovaj aksijalni ventilator služi da savlada otpore u kanalu vrelom dimnog gasa, koji su nastali uvođenjem sistema ODG. Smešten je na tehnički najpovoljnijoj lokaciji. Oslanja se na betonski temelj. Predviđeni protok je 38400 m ³ /min.	Smešten su na katastarskoj parceli 436/1, u neposrednoj blizini bloka A2.
11.	Rezervoar za interventno pražnjenje apsorbera.	Služi za prihvatanje hidromešavine gipsa iz apsorbera u slučaju incidenta. Korisna zapremina ovog vertikalnog cilindričnog rezervoara je 2550m ³ i dimenzija je Ø15m x visina 17m.	Smešten je na katastarskoj parceli 436/1, u neposrednoj blizini, zapadno od apsorbera.
12.	Kamionska vaga za krečnjak	Služi za merenje količine krečnjaka koja se isporučuje. Kamion se meri na ulazu (pun) i izlazu (prazan) iz postrojenja ODG. Dimenzije su 19 x 3,5m	Vaga je smeštena pored postrojenja za prijem krečnjaka. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.
13.	Rezervoar hidromešavine krečnjaka	Svrha ovog rezervoara je da skladišti hidromešavinu krečnjaka koja će se transportovati u apsorber. Rezervoar je vertikalni cilindrični, dimenzija Ø5,5 x visina 6,2m. Korisna zapremina je 85,6m ³ . Montiraju se dva identična rezervoara.	Rezervoari su smešteni pored postrojenja za prijem krečnjaka. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.15	Rev.:	0
1.5.2 Tehnički opis						

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
14	Cevni i elektro most	Služe na nošenje cevovoda potrebnog za odvijanje procesa odsumporavanja. On povezuje zonu apsorbera sa zonom krečnjaka i gipsa. Pored toga po ovom cevnom mostu će se prostirati elektrokablovi za potrebe napajanja potošača u procesu odsumporavanja dimnih gasova.	Ovaj liniski objekat se prostire duž parcela 436/1

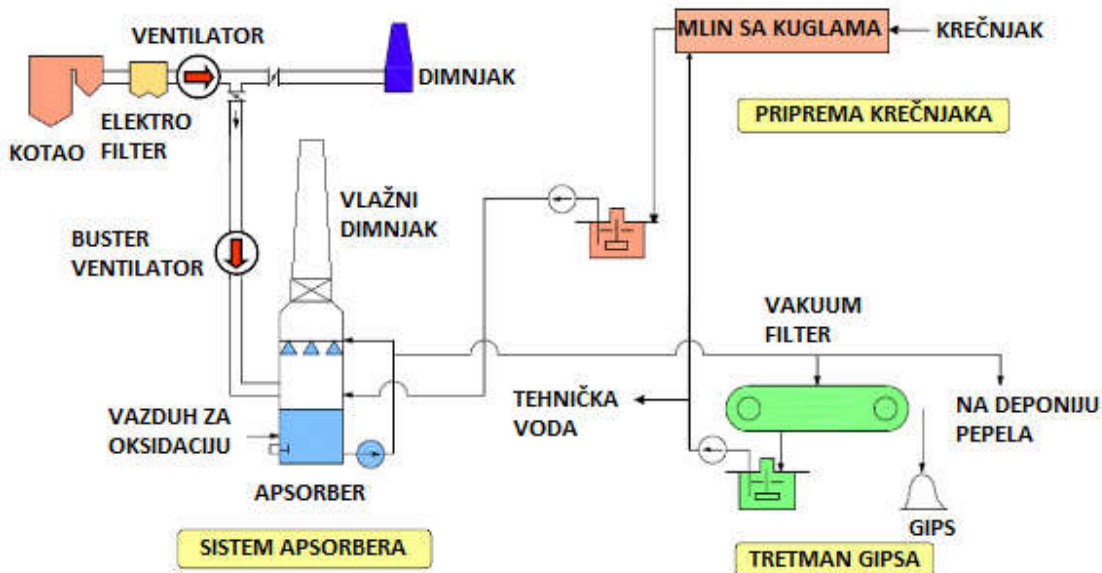
Uz prethodnu tabelu neophodne su sledeće napomene:

- Prostor za apsorber predviđen je mestu gde je najpovoljnije sa stanovišta snage elektromotora buster ventilatora, a ta lokacija zahteva izmeštanje postojećih podzemnih instalacija;
- Prostor za smeštaj Zgrade prijema i mlevenje krečnjaka sa elektro-komandnom zgradom kao i Zgrade filtriranja i skladištenja gipsa je na lokaciji, koja omogućava dopremu krečnjaka kamionima uz izbegavanje prolaska kroz grad Kostolac. Takođe omogućena je otprema gipsa bez prolaska kroz grad Kostolac. Jedna od prednosti ove lokacije je i blizina vodenog pristaništa, te se otvara mogućnost povezivanja ovog dela postojenja i pristaništa.
- Na zahtev Investitora predviđeno je postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz ODG kao i SNCR postrojenje.

2.7. Tehnički opis postrojenja za ODG

Na blokovima A1, A2 primeniće se tehnologija odsumporavanja dimnih gasova vlažnim (mokrim) krečnjačkim postupkom, uz korišćenje krečnjaka kao sorbenta. Kao nus-proizvod dobijaće se gips, koji se može koristiti u građevinarstvu.

U mokrom procesu odsumporavanja dimnih gasova, fino samleveni krečnjak dodaje se kao suspenzija u apsorber, gde reaguje sa sumpordioksidom i uz dodatak kiseonika i vode, gradi gips i oslobađa ugljendioksid. Krečnjak sa hemijskom formulom CaCO_3 reaguje sa sumpor dioksidom SO_2 , hlorovodonikom (HCl) i fluorovodonikom (HF), koji su sadržani u ulaznom dimnom gasu koji ulazi u apsorber i u njemu se odvijaju te reakcije.



Slika 5.

Kako se vidi sa principijelne šeme na slici 5, tehnologija odsumporavanja dimnih gasova vlažnim krečnjačkim postupkom u opštem slučaju obuhvata sledeće tehnološke operacije:

- Dimni gasovi se nakon izdvajanja čvrstih čestica u elektrostatičkim filterima, uz pomoć buster ventilatora, vode u apsorber, jedan za blokove A1 i A2.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0-00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.16	Rev.:	0
-----------------	------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

- Za proces odsumporavanja, u apsorbere se dovodi pumpom voda, zatim suspenzija fino mlevenog krečnjaka, samlevenog mokrim mlevenjem u mlinu sa kuglama i neophodna količina vazduha koja obezbeđuje kiseonik za odvijanje reakcije;
- U reakciji krečnjaka, vode, kiseonika i SO₂ iz dimnih gasova, dobija se gips (CaSO₄x2H₂O) i CO₂ a gips se iz apsorbera odvodi na proces zgušnjavanja i filtriranja ili na zgušnjavanje
- Očišćeni dimni gas odvodi se iz apsorbera, preko vlažnog dimnjaka, u okolinu.

Zadatak projekta je da se ostvare značajna smanjenja emisije štetnih gasova kao što su sumpor dioksid, fluorovodonik i hlorovodonik.

2.8. Tehnički opis povezivanja postojećih objekata TEKOA sa novim objektima postrojenja za ODG

Na crtežu broj TEKOA-URB-IDR-6/1.0-000, data je situacija objekata TEKOA, sa ucrtanim novim objektima iz sklopa postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova koji su na crtežu u legendi označeni brojevima.

Predviđena je fazna izgradnja postrojenja za ODG.

Kako se sa navedenog crteža vidi, položaj apsorbera je izabran tako, da je apsorber za dimne gasove blokova u neposrednoj blizini dimnjaka blokova A1, tj. postavljen je severno od njega.

Predviđeno je da apsorber bude opremljen vlažnim dimnjacima („wet stack“), tako da se prečišćeni dimni gasovi ne vraćaju u postojeće dimnjake TEKOA, već se iz apsorbera preko vlažnog dimnjaka, u okolinu emituju prečišćeni gasovi.

Izgradnja vlažnog dimnjaka je predviđena jer su postojeći dimnjaci u TEKOA, projektovani za rad sa toplim dimnim gasom, čija je temperatura znatno viša od tačke rose dimnog gasa. Ispuštanje dimnog gasa posle apsorbera sa nižom temperaturom i velikom količinom vlage, uslovalo bi pojavu intenzivne akumulacije vlage na zidovima dimnjaka, dodatnu kondenzaciju i formiranje kapljica 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 bi bilo da se unutrašnja strana dimnjaka obloži specijalnom oblogom, otpornom na koroziju. Rekonstrukcija postojećeg dimnjaka zahtevala bi aktivnosti u dužini od nekoliko meseci kada je neophodan i zastoj bloka.

Navedeni razlozi jasno ukazuju zašto je vlažni dimnjak neophodan. Iz ovoga se jasno zaključuje da je neophodno i da se podrazumeva novi vlažni dimnjak.

To drugim rečima znači projektovanje tzv. „vlažnog“ dimnjaka, koji je namenjen radu sa dimnim gasom koji je na granici zasićenja na izlasku iz Apсорbera i koji obezbeđuje optimalne uslove disperzije dimnog gasa nakon njegovog izlaska iz dimnjaka.

U slučaju postrojenja za ODG u TEKOA, usvojeno je rešenje vlažnog dimnjaka na apsorberima, kao optimalno. Na taj način postižu se sledeći pozitivni efekti:

- izbegava se postojanje i izgradnja novih dimnih kanala velikih dimenzija za odvod prečišćenog gasa do posebnog objekta dimnjaka;
- vreme zastoja blokova je minimalno;
- zauzimanje prostora je najmanje;
- investicije u sistem dimni kanali-apsorber su minimalne;
- kondenzovana vlaga se drenira direktno u apsorber

Izabrani položaj apsorbera (AP4), omogućava da se dimni gas iz blokova A1 i A2 može usmeriti ka apsorberu ili ako sistem za ODG nije u funkciji, ide u postojeće dimnjake.

Odvođenje dimnog gasa u apsorber vrši se novim dimnim kanalima pomoću:

- dva VDG /buster ventilatora (AP1 i AP2) za blok A1
- jedan buster ventilator (AP3) za blok A2

Najvažnija komponenta za odvijanje procesa ODG je krečnjak, za koji je previđen prijem kamionima, preko istovarne stanice.

Merenje kamiona vrši se pre istovara i nakon utovara na ukupno jednoj kamionskoj vagi (PK2).

Svi objekti za prijem krečnjaka, skladištenje krečnjaka i na kraju mokro mlevenje krečnjaka, locirani su van fabričkog kompleksa severno od budućeg apsorbera.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.17	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Pored samih apsorbera u neposrednoj blizini, predviđene su duvaljke (AP6), u okviru kompresorskih stanica za oksidaciju, koje obezbeđuju potreban vazduh, odnosno kiseonik iz vazduha, za odvijanje reakcije u cilju proizvodnje gipsa.

Za recirkulaciju hidromešavine krečnjaka na četiri različite etaže apsorbera koristeće se četiri pumpe (AP7) smeštene u zgradi recirkulacionih pumpi i duvaljki sa elektrokomandnom zgradom.

Za interventno pražnjenje apsorbera koristeće se rezervoar za prinudno pražnjenje apsorbera (AP12), lociran zapadno od apsorbera u njegovoj neposrednoj blizini.

Za gips koji se dobija u apsorberu u reakciji sa suspenzijom krečnjaka, predviđena je mogućnost filtracije ili zgušnjavanja.

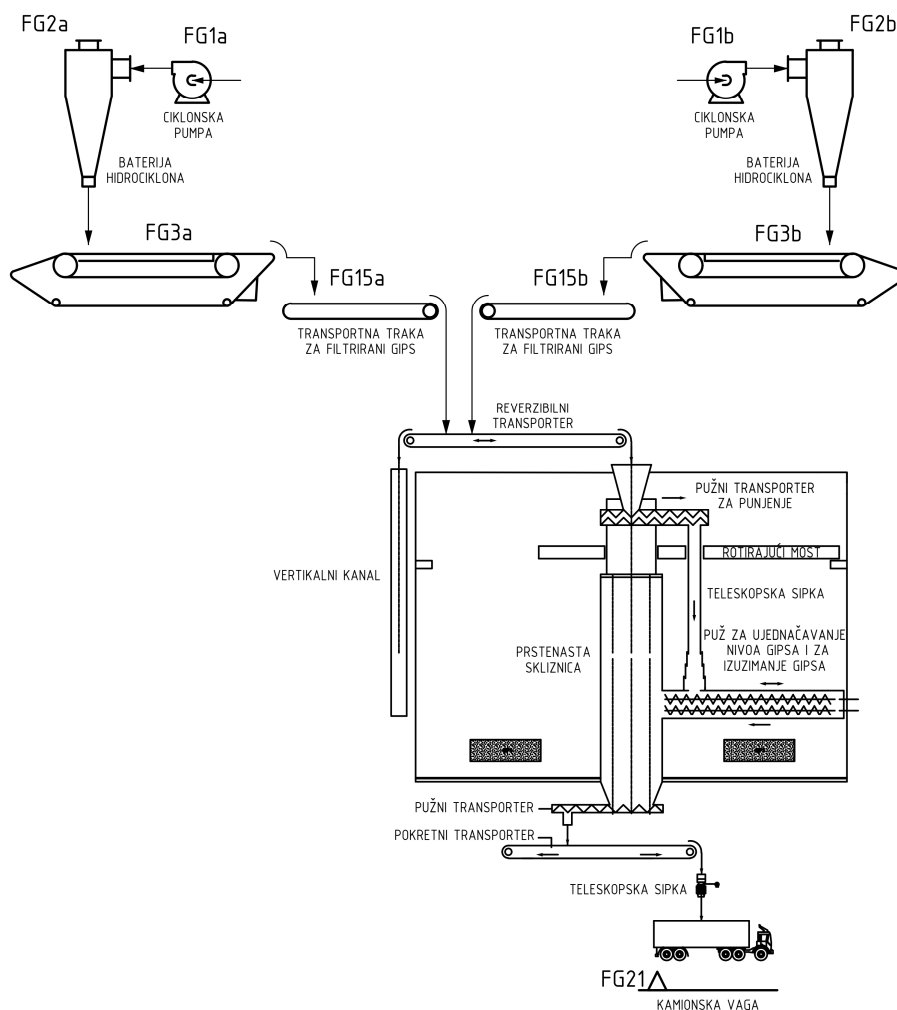
U slučaju zgušnjavanje gipsa hidromešavina se pumpama za otpremu gipsa iz apsorbera cevovodom transportuje do baterije hidrociklona (ZG1) smeštene na rezervoaru gipsa za deponovanje (ZG2).

Nakon cikloniranja pesak iz hidrociklona odlazi u rezervoar gipsa za deponovanje, dok se preliv vraća u apsorber. Pumpe su locirane unutar pumpne stanica za procesnu vodu i odlaganje gipsa i nisu premet ovog projekta.

Deo postrojenja koji se odnosi za zgušnjavanje gipsa (pumpe, hidrociklon, rezervoari, pumpna stanica) smešten je van fabričkog kompleksa, severno od lokacije budućeg apsorbera.

U slučaju filtracije gipsa hidromešavina se pumpama za otpremu gipsa iz apsorbera cevovodom transportuje do postrojenje za filtriranje gipsa i u neposrednoj je blizini postrojenja za mlevenje krečnjaka.

Postrojenje za filtriranje gipsa, je sa tračnim filterima, povezano sa silosom gipsa za deponovanje filtriranog gipsa koji sadrži 10% vlage. Ukupno ima dva postrojenja za filtraciju gipsa (radni i rezervni), dok je silos gipsa (FG17) zajednički.



Slika 6. Filtriranje i skladištenje gipsa

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.18	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Sistem silosa se sastoji od sledećih glavnih delova;

- Silosa, betonske konstrukcije
- Pužnog transportera za punjenje silosa gipsa
- Teleskopske sipke
- Rotirajućeg mosta
- Pužnog transportera za ujednačavanje nivoa gipsa u silosu i izuzimanje gipsa iz silosa
- Prstenaste skliznice
- Sistema za podizanje

Tehnička voda koja se izdvaja u procesu filtracije gipsa ide na dalju preradu u novo projektovano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz sistema ODG.

Procesna voda, koja se doprema pumpama do rezervoara procesne vode (PV2) sistema ODG, se obezbeđuje iz sabirnog kanala iskorišćenje rashladne vode.

Pumpe za dopremu procesne vode (PV1)-2 kom, kao i pumpe za distribuciju procesne vode PV3-2 kom. smeštene su u već pomenutoj pumpnoj stanici za procesnu vodu i odlaganje gipsa.

U neposrednoj blizini pumpne stanice je i rezervoar procesne vode.

Elektro-komandna za upravljanje novim postrojenjem za ODG, sa neophodnim instalacijama, biće smeštena u zgradi recirkulacionih pumpi i duvaljki sa elektrokomandnom zgradom, smeštenom uz sam apsorber.

Predviđena su opsežna merenja i automatska regulacija svih uticajnih parametara u procesu. Najvažnije u regulaciji procesa je to, da će se potrošnja krečnjaka usaglašavati sa količinom SO₂ koji treba odstraniti iz dimnih gasova.

Za vazdušni transport fluida, projektovaće se čelični mostovi različitih dimenzija (dužina, visina, širina).

Takođe u profil mostova biće smešteni i regali za elektro kablove.

Dimenzije poprečnih preseka mostova su definisane tehnološkim rešenjem u zavisnosti od dimenzija cevovoda i elektro kablova. Rasponi, dužine i trase cevni mostova definisani su između ostalog postojećom situacijom.

U infrastrukturne objekte sistema ODG spadaju glavna elektro-komandne zgrada i kompresorska stanica koja služi za produkciju komprimovanog vazduha.

2.9. Zaključak

Idejno rešenje izloženo u ovom dokumentu, ima za cilj da se blagovremeno, sa izradom novog urbanističkog plana za Kostolac, nađu odgovarajuća rešenja za budući proces odsumporavanja dimnih gasova blokova A1 i A2 TE Kostolac. U sklopu tog cilja, ovaj dokument je obuhvatio delove vezane za nabavku, dopremu, prihvatanje, skladištenje i pripremu suspenzije i apsorberski deo za proces ODG. Idejnim rešenjem je obuhvaćen u celini proces vezan za krečnjak od obračuna potrebne količine, do načina pripreme i potrebnog prostora za smeštaj neophodnih objekata i opreme vezane za pripremu krečnjaka. Takođe je i obuhvaćen deo koji se javlja kao nusprodukt a to je gips koji se u vidu suspenzije dalje tretira sušenjem i tržišnim plasmanom ili odlaže umešan sa pepelom i šljakom i u vidu hidrauličke smeše odlaže na deponiju gipsa.

Nakon sagledavanja iznetih u ovom idejnom rešenju, može se zaključiti sledeće:

1. Postupak obračunavanja potrebne količine krečnjaka za mokri proces odsumporavanja dimnih gasova, treba vezati za karakteristike ležišta uglja „PK „Drmno“, detaljnim proučavanjem sadržaja sagorivog sumpora, koji je uzrok stvaranja SO₂ u dimnim gasovima. Sirovinska baza je izvor i kada se proučava toplotna vrednost uglja, meljivost uglja, sadržaj pepela u uglju pa tako i sagorivi sumpor. Obračun količine sumpordioksida koji se podvrgava procesu ODG na bazi merenja dimnih gasova koji se vrše jednom godišnje nije pouzdano.
2. U izloženom idejnom rešenju prikazane su raspoložive tehnološko-projektne osnove na osnovu kojih je zaključeno koje količine sumpordioksida (SO₂) treba uklanjati mokrim krečnjačkim postupkom i koliko krečnjaka je za to potrebno.

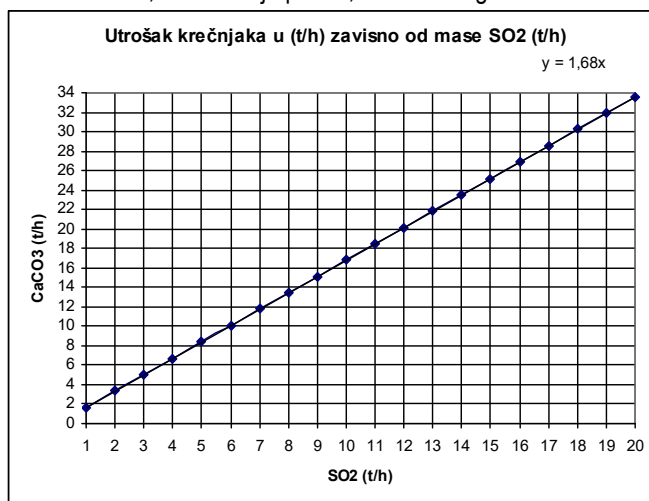
Tabela 12

	t/h	t/dan	t/god
Sagorivi sumpor	2,43	58,23	17468
Sumpor dioksid SO ₂	4,86	116,46	34936
Krečnjak, CaCO ₃	8,26	198,28	59486

1.5.2

Tehnički opis

- Uporednim sagledavanjem pitanja da li da se nabavlja suvo mleveni krečnjak i doprema cisternama u TE Kostolac A, ili da se nabavlja komadni krečnjak krupnoće -20+0mm, zaključeno je, da je neisplativa nabavka suvo mlevenog krečnjaka.
- Suočavajući se sa nedostatkom prostora oko postojećih blokova A1 i A2, usvojeno je rešenje prijema krečnjaka iz kamiona direktno u prihvatni koš i punjenje bunkera elevatorom. Na taj način se ostvaruje, da se bunker kapaciteta oko 2000 t pretvara u desetodnevnu rezervu krečnjaka a istovremeno je i bunker koji hrani mlin za mokro mlevenje krečnjaka.
- Buduća lokacija prijema i pripreme krečnjaka mora biti u vezi sa saobraćajnicom kojom kamioni dopemaju krečnjak i u saglasnosti sa zahtevima urbanista iz IAUS-a koji rade urbanistički plan.
- Potrebna površina u osnovi za bunker je 15x15m a isto toliko 15x15m i za postrojenje za mlevenje, i to ako Investitor zahteva dva mlina. U suprotnom, za jedan mlin, taj prostor može biti manji.
- Definisan je mlin kapaciteta 10 t/h, koji ima dimenzije 2,4x3(3,5)m sa snagom pogonskog motora 250 kW.
- U sklopu postrojenja za mokro mlevenje krečnjaka, predviđen je kondicioner (tank sa mešačem) za čuvanje suspenzije krečnjaka, iz koga se dozira krečnjak u apsorber, srazmerno količini SO₂ koja se uklanja u procesu ODG.
- Za budući proces ODG, a vezano za pripremu i potrošnju krečnjaka, od izuzetne važnosti je predviđanje sistema za merenje zapremine dimnih gasova, vlažnosti i koncentracije SO₂ kako u dimnim gasovima na ulazu u apsorber tako i na vlažnom dimnjaku, gde izlaze prečišćeni dimni gasovi. Na taj način se u svakom trenutku zna masa SO₂ koja ulazi u apsorber i masa SO₂ koja je uzdvojena a i koncentracija SO₂ u emisiji nakon procesa ODG. Ovo mora biti predmet automatske regulacije, jer je zavisnost jednostavna ali merenja nisu i mora se predvideti pouzdana oprema, proverenih proizvođača opreme za merenje zapremine i kvaliteta dimnih gasova. Za proces ODG u TENT A, a skoro identično će biti i za TEKOA1 i A2, zavisnost je prosta, linearna i izgleda kao na slici 7.



Slika 7. Dijagram zavisnosti utroška krečnjaka od mase SO₂ u dimnim gasovima koji ulaze u apsorber

- Sagledavanje detaljne lokacije predloženog idejnog rešenja je bilo u saradnji sa JP Elektroprivredom Srbije, TE stručnim timom TE Kostolac A, kao i u saradnji sa urbanistima iz IAUS, koji će pripremiti Urbanistički projekat.

Za novoprojektovani objekat ODG TE Kostolac A uzete su u obzir sve mere zaštite životne sredine, obzirom da i sama tehnologija odsumporavanja dimnih gasova predviđa smanjenje širenja sumpor-dioksida prilikom sagorevanja uglja poštujući Evropske regulative, BREF. Na sistemu pripreme krečnjaka i gipsa predviđeni su sistemi otprašivanja za suzbijanje emitovanja praškastih materija u vazduh prilikom istovara krečnjaka, gipsa kao i u toku samog procesa pripreme krečnjačke suspenzije, odnosno suspenzije gipsa.

Projektom je predviđeno da sistem otprašivanja ispoštuje granice eliminisanja praškastih materija do maksimalnih 20mg/Nm³. Projektnim rešenjem je predviđeno da prikupljene praškaste materije budu transportovane u ciklus mokrog mlevenja.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.20	Rev.:	0
1.5.2		Tehnički opis				

3. POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA U TE KOSTOLAC A

3.1. Postojeće stanje

U okviru elektrane TEKOA postoji delom separacioni sistem kanalizacije, koga čine:

- Interna kanalizacija opšteg tipa;
- Kanali za povratnu rashladnu vodu;
- Zauljena kanalizacija na prostoru naftne stanice i pretakališta.

Interna kanalizacija unutar kompleksa TEKOA je opšteg tipa, i njome se prikupljaju i odvede atmosferske, sanitarne i deo tehnoloških otpadnih voda. Kroz kompleks TEKOA prolazi glavni kanalizacioni kolektor naselja Kostolac, u njega se priključuje deo ove interne kanalizacije elektrane, a ostatak se ispušta u kanal tople vode izvan kruga elektrane.

Povratna rashladna voda se nakon prolaska kroz kondenzator i sistem hlađenja, sprovodi zatvorenim kanalima u krugu elektrane i ispušta u otvoreni kanal tople vode i njime ispušta u Dunav.

Povratna rashladna voda, u krugu elektrane, ne bi trebalo da se meša sa ostalim otpadnim vodama, ali je nakon sprovedenih unutrašnjih snimanja, konstatovano da se u kanale rashladne vode, ulivaju i otpadne vode iz proizvodnih blokova, kao i deo atmosferskih i sanitarnih voda.

Tehnološke otpadne vode nastaju iz procesa proizvodnje demineralizovane vode (demi voda), koja se koristi za rad kotlova, a proizvodi se u pogonu HPV-a. Za regeneraciju jonskih masa koristi se rastvor HCl odnosno NaOH, pri čemu nastaju kisele i bazne otpadne vode koje se odvede u neutralizacioni bazen, a odatle se nakon neutralizacije ispuštaju u internu kanalizaciju. Otpadne vode koje nastaju u tehnološkom postupku dekarbonizacije takođe se ispuštaju u internu kanalizaciju u krugu elektrane.

Zauljene otpadne vode nastaju na sledećim mestima/lokacijama:

- pumpnoj stanice tečnog goriva;
- drenažni sistem u proizvodnim objektima;
- betonskih platoa pretakališta i
- tankvanama rezervoara tečnog goriva

U okolini deponije uglja, na pristupnim putevima, u periodu padavina nastaju otpadne vode sa visokim sadržajem ugljene prašine. Ova vrsta otpadne vode se produkuje i u drobilani i ostalim objektima za transport uglja. Prikupljanje ove vrste otpadne vode se vrši slivničkom mrežom iz koje se dalje sprovodi internom kanalizacijom.

Konstatovano je da su na delove kanalizacionog sistema, priključene sanitarne otpadne vode, zauljene otpadne vode i atmosferske otpadne vode što nije dozvoljeno pri kanalisanju otpadnih voda. Tokovi otpadnih voda mora da budu odvojeni kako bi postojala mogućnost prečišćavanja otpadnih voda predviđena važećim zakonima i pravilnicima u ovoj oblasti.

U TE „Kostolac A“ se dugi niz godina prati uticaj otpadnih voda na životnu sredinu, kroz periodična ispitivanja kvaliteta otpadnih, površinskih i podzemnih voda. Na osnovu rezultata ovih ispitivanja, ne može se ustanoviti uticaj otpadnih voda elektrane na kvalitet vode Dunava, s obzirom da se otpadne vode iz TE „Kostolac A“ prvo mešaju sa velikom količinom povratne rashladne vode (50.000 m³/h), a potom sa još znatno većim količinom vode u reci, čime se postiže veliko razblaženje.

Prema Uredbi o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS“, br. 67/11, 48/12 i 1/16) nije dozvoljeno dostizanje graničnih vrednosti emisija putem razblaživanja otpadnih voda i potrebno je usklađivanje rada postrojenja sa njenim odredbama do kraja 2025. godine, što znači da se rešavanje tretmana otpadnih voda mora sprovesti za celu termoelektanu.

Termoelektrana Kostolac A, osim neutralizacije kod HPV-a, nema nikakav sistem za prečišćavanja otpadnih voda, pa je za sve vode iz tehnoloških celina i sistema, potrebno predvideti prečišćavanje pre ispuštanja u recipijent, ili po mogućstvu vraćanja u proces.

Osim otpadnih voda koje se trenutno generišu na lokaciji TEKOA, potrebno je predvideti i prečišćavanje otpadnih voda koje će se javiti od novoprojektovanog postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG).

3.2. Konceptija za prečišćavanje otpadnih voda

Vode koje nastaju u objektima i sistemima TEKOA, su po svojim karakteristikama podeljene i svrstane u:

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.21	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

- zauljene vode (vode opterećene naftnim derivatima i čvrstim materijama - otpadna voda iz pumpne stanice tečnog goriva, drenažnog sistema u proizvodnim objekata, betonskih platoa pretakališta i tankvanama rezervoara tečnog goriva);
- zamuljene, zaugljene (vode sa velikim sadržajem čvrstih materija, najvećim delom iz sistema za dopremu uglja i sa deponije uglja, kao i otpadna voda iz sistema za ODG);
- zasoljene (vode sa povećanom koncentracijom soli, vode iz ODG-a i HPV-a);
- povratne rashladne vode;
- sanitarne (iz sanitarnih čvorova i restorana elektrane);
- atmosferske vode uslovno čiste sa krovova objekata i potencijalno zauljene sa parkinga i saobraćajnica;

Da bi se omogućio adekvatno tretiranje otpadnih voda u okviru elektrane potrebno je prvo izvršiti rekonstrukciju postojeće interne kanalizacije, razdvojiti tokove različitih otpadnih voda koje se trenutno transportuju ovom mrežom, razvezati priključke sanitarnih i tehnoloških voda sa kanala povratne rashlade vode i formiranje separacionog sistema kanalisanja.

Predlaže se sledeća koncepcija kanalizacionih sistema u okviru TEKOA.

Sanitarne otpadne vode

Otpadne vode iz sanitarnih čvorova mogu se bez tretmana upuštati u gradsku kanalizaciju koja prolazi kroz kompleks elektrane. Sanitarne otpadne vode iz kuhinje je, pre povezivanja sa ostalom sanitarnom vodom iz kompleksa, potrebno tretirati u lokalnom separatoru masti, koji se postavlja neposredno nakon izlaska kanalizacije iz objekta. Priklučenje svih sanitarnih otpadnih voda na gradsku kanalizaciju se ostvaruje preko postojećih priključaka.

Atmosferske otpadne vode

Uslovno čiste atmosferske vode sa krovova objekata, nije potrebno tretirati. One se mogu ispuštati na zelenilo u okviru kompleksa elektrane ili sakupljati atmosferskom kanalizacijom i ispuštati u gradsku kanalizaciju preko postojećih priključaka, zajedno sa fekalnom kanalizacijom.

Atmosferske otpadne vode sa parkinga, saobraćajnica i manipulativnih površina je potrebno prečistiti pre upuštanja u recipijent. Atmosferske vode sa parkinga i saobraćajnih površina će se preko sistema slivnika sakupljati, tretirati u lokalnim separatorima lakih tečnosti sa taložnikom i ispuštati zajedno sa sanitarnim vodama u gradsku kanalizaciju. Atmosferske otpadne vode sa pretakališta, deponije uglja i sličnih površina, će se odvoditi na posebne tretmane koji se planiraju u okviru postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda, preko novoformirane kanalizacione mreže. U tom smislu je predviđeno i formiranje kanala za prikupljanje zaugljenih atmosferskih voda sa deponije uglja.

Povratne rashladne vode

Kvalitet povratne rashladne vode ne narušava uslove za ispušt u prirodni recipijent, odnosno kanal Dunavac iz koga se kasnije uliva u reku Dunav, pa i nju u tom smislu nije potrebno posebno tretirati. Potrebno je vršiti praćenje kvaliteta ovih otpadnih voda uključujući i temperaturu.

Prema karakteristikama otpadnih voda idejnim rešenjem je predviđeno da Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda sadrži dve celine:

Tabela 13

R. br.	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda	Oznaka
1	Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz sistema za ODG i otpadnih voda iz HPV	OH
2	Postrojenje za prečišćavanje zauljenih i zaugljenih otpadnih voda	UU

3.3. Postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda iz sistema ODG i otpadnih voda iz HPV (Oznaka postrojenja_OH)

3.3.1. Definisane količine i kvaliteta voda

▪ Definisane količine i kvaliteta ODG otpadnih voda

U okviru procesa odsumporavanja dimnih gasova dolazi do formiranja otpadnih voda. Mesta nastanka ovih otpadnih voda su uslovljena tipom procesa odsumporavanja, raspoloživim prostorom predviđenim za ove namere, dok su količine i kvalitet otpadnih voda koje se ovom prilikom formiraju u direktnoj zavisnosti od postupka odsumporavanja, kvaliteta uglja koji

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.22	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

termoelektrana koristi, količine i kvaliteta gasa koji će se prečišćavati, dinamike generisanja otpadnih voda, procesa formiranja gipsa i njegove dalje dorade.

Prilikom projektovanja ulazni podaci su usvojeni na osnovu „Izveštaja-stručno mišljenje o rezultatima izvršenih merenja i ispitivanja-Institut za Vodoprivredu Jaroslav Černi". Obzirom da je ODG sistem na TEKOA u momentu izrade projektne dokumentacije još uvek u fazi projektovanja, nije moguće obaviti uzorkovanje i analizu ODG otpadnih voda. Stoga su kvalitet i količine ODG voda definisani na osnovu:

Projektni parametri su usvojeni na osnovu:

- merenja na ulazu u PPOV TEKOA B
- kvaliteta procesne vode
- kvaliteta uglja
- kvaliteta dimnih gasova
- očekivanog kvaliteta krečnjaka
- dobre inženjerske prakse.

Otpadne vode sa ODG-a se očekuju konstantno tokom njegovog rada, odnosno kontinuirano 24/7. Protok je konstantan i očekuje se protok od 11.5m³/h.

Očekivani kvalitet otpadnih voda je dat u Tabeli 14.

Tabela 14 Očekivani kvalitet ODG otpadnih voda

Parametar ispitivanja	Jedinica	Izlaz PPOV	Ulaz PPOV	Poreklo parametara
Suspendovane materije	mg/l	30	10000 mg/l	Inženjerska praksa
	g/MWh	1.5		
HPK	mgO ₂ /l	100	600 mg/l	Ulazni parametri TEKOA B + 100 mg usled razlike u kvalitetu procesne vode
	g/MWh	4		
Adsorbujući organski halogenidi	mg/l	0,04	<0,02 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B
	g/MWh	0,002		
Cink	mg/l	1	1,8 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
	g/MWh	0,05		
Ukupni neorganski azot	mg/l	10	400 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
	g/MWh	0,5		
Hrom	mg/l	0,01	4,86 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
Kadmijum	mg/l	0,01	0,09 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
Bakar	mg/l	0,01	0,82 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
Olovo	mg/l	0,1	0,212 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
	g/MWh	0,005		
Nikl	mg/l	0,02	2,88 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
Sulfati	mg/l	2000	25000 mg/l	Na osnovu ulaznih parametara
	g/MWh	110		
Sulfiti	mg/l	20	400 mg/l	Na osnovu ulaznih parametara
	g/MWh	1		
Fluoridi	mg/l	30	60 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x1.5
	g/MWh	1,5		
Živa	mg/l	0,001	0,242 mg/l	Merenja na ulazu PPOV TEKOA B x2
Sulfidi	mg/l	0,2	0,052 mg/l	

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.23	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2	Tehnički opis
--------------	----------------------

	g/MWh	0,1		Merenja na ulazu PPOV TEKO B x2
Magnezijum	mg/l	nije definisano	5760 mg/l	Procesna voda+očekivana količina iz krečnjaka
Hloridi	mg/l	nije definisano	10000 mg/l	Usvojeno zbog odabira materijala

▪ **Definisanje količine i kvaliteta HPV otpadnih voda**

Izvori otpadnih voda sa HPV koje treba pročistiti su sledeći:

- kanal otpadnih voda od čišćenja dekarbonizera u zgradi HPV (**MM4**);
- kanal otpadnih voda od pranja pešćanih filtera u zgradi HPV (**MM5**) ;
- neutralizaciona jama otpadnih voda od regeneracije jonskih (katjonskih i anjonskih) kolona (**MM6**) ;
- priključni šaht otpadnih voda od sistema za proizvodnju omekšane vode za grejanje: otpadne vode od pranja pešćanih filtera i otpadne vode od regeneracije jonskih izmenjivača (**MM7**).

Prema proceni zaposlenih u TEKOA, kao i na osnovu merenja količina otpadnih voda, utvrđena je dinamika ispuštanja HPV otpadnih voda prikazana u Tabeli 15.

Tabela 15 Dinamika ispuštanja HPV otpadnih voda

Merno mesto:		MM4 HPV	MM5 HPV	MM6 HPV	MM7 Daljinsko grejanje
Tip voda:		Odmuljavanje akceleratora	Pešćani filteri	Regeneracija	Priprema vode za grejanje
Max. protok h:	m ³	16	91.8	90	20
Dnevni protok:	m ³	21	57.66	140	25.6
Godišnje:	m ³	6736	18450	40360	1611

Na osnovu gore navedene dinamike ispuštanja HPV otpadnih voda predviđena je da postojeća Neutralizaciona jama ostane u funkciji. Njena namena će pored adekvatne egalizacije otpadnih voda i „peglanja“ neujednačenog dotoka voda biti i ušteda u hemikalijama koje se troše na korekciju pH vrednosti. Nakon neutralizacije otpadnih voda predviđen je kontinualni rad postrojenja kapaciteta 12 m³/h.

Kvalitet otpadnih voda priložen je u Tabeli 16.

Tabela 16 Fizičko-hemijska ispitivanja otpadnih voda sa HPV

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.24	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

HPV vode komplet		HPV vode opseg parametara	Maksimalno opterećenje na ulazu u PPOV	MDK
Temperatura:	°C	25.5 - 32.8	32.80	/
Arsen	mg/l	<10	<10	2
BPK5	mgO ₂ /l	1.45 - 761.45	761.45	30
Cink	mg/l	<10 - 452.1	452.10	1
Elektrolitička provodljivost	mS/cm	161 - 74200	74200.00	6500
Fluoridi	mg/l	0.003 - 0.9	0.90	2
Gvožđe	mg/l	<0.01 - 520.01	520.01	/
Hloridi	mg/l	0.21 - 31253.72	31253.72	800
HPK	mgO ₂ /l	<10 - 1500.4	1500.40	120
Hrom	mg/l	<2 - 17.6	17.60	50
Kadmijum	mg/l	<2	<2	50
Mangan	mg/l	<5 - 268	268.00	/
Nikal	mg/l	<5 - 59.5	59.50	0.05
Olovo	mg/l	<10 - 32.7	32.70	50
pH		2.2 - 11.62	11.62	6-9
Sulfati	mg/l	<0.04 - 1845.1	1845.10	2000
Sulfidi	mg/l	<0.1	<0.1	0.2
Sulfiti	mg/l	<2	<2	20
Suspendovane materije	mg/l	Feb-20	5220.00	35
Ukupan neorganski azot	mg/l	0.3 - 75.01	75.01	70
Živa	mg/l	<1	<1	0.001

3.3.2. Opis procesa prečišćavanja otpadnih voda iz sistema za ODG i otpadnih voda iz HPV -OH

Objekti postrojenja za prečišćavanje na liniji vode

- Postojeća Neutralizaciona jama
- Prihvatni reakcioni tank
- Kružni taložnik sa skreperom
- Neutralizacioni tank
- Hemijski reaktor
- Jedinica za koagulaciju i flokulaciju
- Lamelasti taložnik
- Bazen prečišćene vode

Objekti postrojenja za prečišćavanje na liniji mulja

- Ugušćivač mulja
- Uređaj za dehidraciju mulja

U Postrojenju za tretman otpadni voda procesa odsumporavanja ODG i otpadnih voda iz HPV (OH) predviđene su sledeće zgrade:

- **I-1 Zgrada za doziranje i smeštaj hemikalija**
- **I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda**

U narednom tabelarnom pregledu, dat je najkraći opis objekata za PPOV iz sistema za ODG i HPV sa osnovnim tehničkim karakteristikama, i položajem u prostoru industrijskog kruga TE Kostolac A.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.25	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2	Tehnički opis
--------------	----------------------

Tabela 17

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
1.	I-1 Zgrada za doziranje i smeštaj hemikalija.	Objekat namenjen za doziranje hemikalija u okviru sistema tretmana ODG i HPV voda. Prema funkcionalnim zahtevima objekat se sastoji od hale i aneksa u podužnom pravcu i nadstrešnice u poprečnom pravcu. Objekat je spratnosti P+1, maksimalne visine slemena od 13.55m i zauzima prostor u osnovi oko 33,7 x 13m, dok je nadstrešnica dimenzija 20,5 x 5,85m. Noseća konstrukcija zgrade je armirano betonska ramovska konstrukcija. Nad halom krovnu konstrukciju čine montažni ab elementi. Unutrašnjost hale opslužuje kran nosivosti 5t. Međuspratna konstrukcija i tavanica aneksa, kao i pokrivna ploča nadstrešnice je armirano betonska ploča. Objekat je fundiran na temeljnim trakama, dok su stubovi nadstrešnice na temeljima samcima.	Zgrada je smeštena u jugozapadnom delu kompleksa TEKOA. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.
2.	I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda.	Objekat namenjen za sistem tretmana ODG i HPV voda. Objekat je spratnosti P+0, maksimalne visine slemena od 7,84m i zauzima prostor u osnovi oko 26 x 14,6m. Noseća konstrukcija zgrade je armirano betonska ramovska konstrukcija. Tavanica je armirano betonska. Objekat je fundiran na temeljnim trakama međusobno ukrućeni veznim gredama, u skladu sa statičkim proračunima.	Zgrada je smeštena u jugozapadnom delu kompleksa TEKOA. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.

Linija vode

Otpadne vode sa ODG sistema, iz dela za filtraciju gipsa, i otpadne vode sa HPV sistema se iz postojeće Neutralizacione jame dopremaju na PPOV u Prihvatni reakcioni tank (OH1), gde se po potrebi neutrališu na pH 7 sa kiselinom ili lužinom. Pored Prihvatnog rezervoara su ugrađene dve horizontalne centrifugalne pumpe, propelerne mešalice, kao i kontrolna dizalica. Rezervoar je izrađen od armiranog betona.

Voda se zatim pumpama prebacuje u Primarni taložnik sa skreperom (OH3). U cevodnu liniju prema Primarnom taložniku se dozira polimer (anjonski ili katjonski poliilekrolit) koji će izvršiti razelektrisanje i efikasnije taloženje suspendovanih materija iz vode taložniku.

Primarni taložnik je kružni u osnovi, betonski i opremljen zgrtačem za mulj, pričvršćenim za kružni rotirajući most, i propelerom mešalicom.

Iz Primarnog taložnika prelivom se voda uliva u Neutralizacioni tank (OH5), a zatim u Hemijski reaktor (OH7). Muljna suspenzija iz Primarnog taložnika se muljnim pumpama (OH4.1/2) transportuje u Ugušćivač mulja (OH14).

Pumpe za mulj (OH4.1/2) su smeštene u *I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda*. Predviđena je jedna radna, jedna rezervna pumpa. Kapacitet pumpe je moguće podešavati obzirom da je pogonski motor opremljen frekventnim regulatorom. Na potisnom cevovodu se nalazi kontinualni merač protoka. Rad pumpe za mulj je vremenski regulisan, i kontrolom visine mulja. Usis pumpe će uvek "biti naliven", jer u slučaju da nema dotoka vode u primarni taložnik, rad pumpe se prekida na 1,5 m od dna primarnog taložnika.

U Neutralizacionom tanku se vrši podešavanje pH vode na vrenost 9, doziranjem CO₂ ili lužine, a zatim se voda prelivom šalje u Hemijski reaktor (OH7) u koji se dozira precipitator metala, da bi se omogućila reakcija teških metala sa precipitatorom (organo sulfidi).

Hemijski reaktor (OH7) je izrađen od hemijski otporne plastike, valjkastog je oblika. Opremljen mešalicom radi homogenizacije tečne faze, i priključcima za doziranje hemikalija.

Reaktor je opremljen i sa pH metrom, za kontrolu pH vrednosti.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.26	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Voda iz Hemijskog reaktora se zatim šalje u Jedinicu za koagulaciju i flokulaciju (OH8). Ova jedinica je opremljena mešalicama radi obezbeđenja homogene radnog fluida (u delu za flokulaciju su ugrađene dve mešalice_brza i spora). U ovoj fazi fizičko-hemijskog prečišćavanja, koagulant vrši razelektrisanje čestica, a flokulant ukрупnjava flokule i omogućava lakše izdvajanje muljne suspenzije iz vode, što se odigrava u narednoj fazi prečišćavanja otpadne vode, u Lamelnom taložniku.

Jedinica za koagulaciju i flokulaciju (OH8) je pravougaonog oblika podeljen na tri zasebne komore. Izrađen je od hemijski otporne plastike. U prvoj komori se vrši koagulacija. Pražnjenje i drenaža hemijskog reaktora i jedinice za koagulaciju i flokulaciju se vrši preko ispusne cevi sa najniže kote. Voda se sakuplja u šaht za drenažu (OH9) i odatle, mobilnom muljnom pumpom (OH10) se vraća u prihvatni reakcioni tank (OH1). Voda se iz jedinice za koagulaciju i flokulaciju odvodi cevovodom gravitaciono u Lamelni taložnik (OH11). Mobilna muljna pumpa ima crevo na potisu, i nalazi se u šahtu za drenažu ispod Hemijskog reaktora.

Iz Jedinice za koagulaciju i flokulaciju voda se transportuje gravitaciono u Lamelni taložnik (OH11), u kojem dolazi do taloženja flokula suspendovanih materija, teških metala, neorganskih i organskih materija. Prečišćena voda se dalje, preko preliva, gravitaciono odvodi cevovodom u Bazen prečišćene vode (OH30), odakle se ispušta u Recipijent ili ukoliko nije dovoljno prečišćena u Prihvatni reakcioni bazen, na ponovno prečišćavanje.

Lamelni taložnik je od čelične konstrukcije, pravougaonog oblika u gornjoj osnovi. Opremljen je skreperom radi uklanjanja mulja i podsticanja razvijanja veće koncentracije materije u mulju. Skreper sa vratilom prolazi kroz centralni kanal taložnice.

Voda prolazi kroz centralnu cev, a zatim raspodeljuje ka obodima taložnika. Odvod prečišćene vode je pomoću podesivih preliva pravougaonog poprečnog preseka (podešavajuća prelivna traka). Muljna suspenzija se transportuje u ugušćivač mulja (OH14) pomoću muljne pumpe, jedna radna i jedna rezervna (OH13.1/2). Predviđena je ugradnja transmitera i indikatora protoka.

Neutralizacioni tank, Hemijski reaktor, Jedinica za flokulaciju i koagulaciju, kao i Lamelni taložnik se nalaze u *I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda*.

Iz Lamelastog taložnika se dalje prečišćena voda, prelivom odvodi u Bazen prečišćene vode (OH30), ili se Pumpama za povrat iz lamelaskog taložnika (OH12.1/2) vraća u Hemijski reaktor na ponovni tretman.

Bazen prečišćene vode treba da bude podzemni pravougaoni bazen, 1m iznad tla. Za održavanje treba postaviti vertikalne čelične penjalice sa sigurnosnim leđobranom pričvršćenim na zidu bazena prečišćene vode.

Prečišćena voda se prelivnim cevovodom transportuje ka šahtu merača protoka, a zatim ka recipijentu.

U Bazenu prečišćene vode se nalaze dve potopljene Pumpe bazena prečišćene vode (OH31.1/2) za transport vode u Prihvatni reakcioni tank u slučaju da kvalitet nije zadovoljavajući. Pumpe su instalirane u Bazenu prečišćene vode, a manipulacija se vrši sa kote terena.

U šahtu uz bazen prečišćene vode nalazi se sistem od dve buster pumpe za ispiranje cevovoda.

Linija mulja

Muljna suspenzija iz Lamelastog taložnika se muljnom pumpom Lamelnog taložnika (OH13.1/2) preko cevovoda odvodi u Ugušćivač mulja (OH14), u kojem se vrši primarno ugušćivanje muljne suspenzije. U ugušćivaču mulja se preko preliva odvodi nadmuljna voda u Prihvatni reakcioni tank na početak procesa prečišćavanja.

Pumpe Lamelnog taložnika (OH13.1/2) su muljne zavojne pumpe, jedna radna, jedna rezervna. Rad pumpi je vremenski regulisan i nalaze se u *I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda*. Za ispiranje cevovoda dovedena je voda iz Bazena orečišćene vode. Predviđeni su priključci za njihovo ispiranje nakon završetka prepumpavanja. Ugrađeni su ventili sa elektromotornim pogonom, kako bi proces ispiranja mogao daljinski da se kontroliše.

Ugušćivač mulja je opremljen skreperom za mulj, odnosno sa zgrtačem mulja, sa centralnim motorreduktorskim pogonom. Ugušćivač ima sigurnosni preliv, odakle se nadmuljna voda transportuje na početak procesa, u Prihvatni reakcioni tank, sa dve centrifugalne pumpe. Pumpe će raditi u režimu jedna radna, jedna rezervna i biće opremljene frekventnim regulatorom.

Delimično ugušćeni mulj se pumpom (OH15.1/2), transportuje na Uređaj za dehidraciju mulja (OH16) na dodatno obezvodnjavanje uz doziranje katjonskog polielektrolita radi efikasnijeg odvijanja procesa.

Pumpa za mulj ugušćivača mulja (OH15.1/2) su zavojne pumpe sa frekventnim regulatorom, jedna radna, jedna rezervna i smeštene su u *I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda*. Rad pumpi je uslovljen meračem protoka, koji se nalazi na potisnom cevovodu. Na usisnom delu cevovoda se nalazi elektromotorni ventil, koji se otvara prilikom starta pumpe, a zatvara nakon završetka pumpanja.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.27	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

U I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda je dovedena voda za ispiranje cevovoda iz bazena prečišćene vode. Predviđeni su priključci za ispiranje pumpi nakon završetka prepumpavanja. Predviđeno je da se ugrade ventili sa elektromotornim pogonom, kako bi proces ispiranja mogao daljinski da se kontroliše.

U I-2 Zgrada tretmana ODG i HPV voda je predviđena denažna jama muljnih pumpi.

Mulj se dalje posle Uređaja za dehidraciju mulja (OH16) preko transportera (OH17) šalje u namenski kontejner za prihvatanje mulja, a oslobođena voda u Prihvatni reakcioni tank.

Mulj iz kontejnera se odlaže na Deponiju, koja će biti izgrađena prema propisu koji će biti definisan nakon karakterizacije mulja od strane Akreditovane laboratorije.

Sva oprema za pripremu i doziranje hemikalija, uređaj za dehidraciju mulja, kao i komandna soba sa elektro-opremom smešteni su u I-1 Zgrada za doziranje hemikalija.

Ispiranje cevovoda

Nakon prepumpavanja mulja, potrebno je izvršiti ispiranje svih usisnih i potisnih cevovoda, kao i samih muljnih pumpi. U. Za ispiranje se koristi voda iz bazena prečišćene vode.

Razvod se vrši do crpnih stanica, odakle se do svake pumpe razvodi armiranim crevom i vrši se ispiranje usisnih i potisnih cevovoda.

3.4. Postrojenje za prečišćavanje zauljenih i zaugljenih otpadnih voda-UU

3.4.1. Definisanje količine i kvaliteta voda

Definisanje količine i kvaliteta zauljenih otpadnih voda

Izvori zauljenih i potencijalno zauljenih otpadnih voda su sledeći:

- potencijalno zauljene vode u okviru GPO1-cev uz sam zid ka HPV (MM2)
- potencijalno zauljene vode u okviru GPO2-dve priključne šahte (MM3)
- zauljene/zamazućene vode u okviru naftne stanice(ekstra lako lož ulje je energent koji se skladišti) (MM8)

Prema proceni zaposlenih u TEKOA, kao i na osnovu merenja količina otpadnih voda, utvrđena je dinamika ispuštanja zauljenih otpadnih voda koja je data u Tabeli 18:

Tabela 18 Dinamika ispuštanja zauljenih i potencijalno zauljenih otpadnih voda

Merno mesto:		MM2 GPO1	MM3 GPO2	MM8 1 Naftna stanica	MM8 2 Naftna stanica
Tip voda:		Zauljene vode	Zauljene vode	Nizvodno od naftne stanice	Šaht naftna stanica
Max. protok h:	m3	9	13,932	12,6	0.792
Dnevni protok:	m3	9	334.368	302.4	19
Godišnje:	m3	3285	122376	110678.4	6956.92
Metoda merenja:		Protok pretpostavljen na osnovu rada pumpi	Merenje nivoa u kanalu	Merenje ultrazvučnim senzorom	Merenje ultrazvučnim senzorom

Opseg izmerenih parametara svih zauljenih voda dat je u Tabeli 19.

Tabela 19 Izmereni parametri zauljenih voda

Zauljene vode komplet		Zauljene vode opseg	Maksimalno opterećenje na ulazu u PPOV	MDK
Temperatura:	oC	27.4 - 36.3	36.3	
pH		6.22 - 8.45	8.45	6-9

1.5.2

Tehnički opis

Elektroprovodljivost	mS/cm	90.6 - 382	382	6500
BPK5	mgO ₂ /l	1.22 - 286.3	286.3	30
HPK	mgO ₂ /l	<10 - 1043.4	1043.4	120
Amonijum jon	mg/l	0.008 - 0.74	0.74	
Nitriti	mg/l	0.008 - 0.043	0.043	
Nitrati	mg/l	0.08 - 1.682	1.682	
Ukupni neorganski azot	mg/l	0.47 - 1.7	1.7	70
Ukupan fosfor	mg/l	<0.03 - 0.11	0.11	2
Suspendovane materije	mg/l	2	8082	35
Kalcijum	mg/l	0.9 - 90.03	90.03	
Magnezijum	mg/l	<5 - 13.7	13.7	
Gvožđe	mg/l	<0.01 - 2.95	2.95	
Mangan	mg/l	<5 - 3918.5	3918.5	
Cink	mg/l	<10 - 15674.7	15674.7	1000
Bakar	mg/l	<3 - 1572.3	1572.3	50
Hrom	mg/l	<2 - 4.8	4.8	50
Olovo	mg/l	<10 - 118.5	118.5	50
Nikl	mg/l	<5 - 19.85	19.85	50
Kadmijum	mg/l	<2	<2	50
Arsen	mg/l	<10 - 13.7	13.7	10
Živa	mg/l	<1	<1	1

▪ Definisanje količine i kvaliteta zaugljenih otpadnih voda

Zaugljene vode se očekuju u vidu ocednih voda u slučaju atmosferskih padavina na Deponiji uglja. Projektom je predviđena izgradnja obodnog kanala oko depoa i automatska rešetka za uklanjanje krupnijih suspendovanih materija iz vode., a zatim se ova voda zajedno sa zaugljenim vodama prečišćava na posebnom UU-Postrojenju.

Očekivan kvalitet voda je usvojen na osnovu „Izveštaja „Stručno mišljenje o rezultatima izvršenih merenja i ispitivanja-Institut za Vodoprivredu Jaroslav Černi“. Stručna lica iz Instituta su uzorkovala i analizirala vodu sa mlina u zgradi drobilane, što bi trebalo da odgovara kvalitetu ocednih voda.

Količina otpadnih voda kontaminiranih lignitom (ugali) je procenjena na 10 m³/h u najgorem slučaju, što je usvojeno i za projektantsku vrednost količine za tretman na postrojenju.

Očekivani kvalitet zaugljenih voda je dat u Tabeli 20.

Tabela 20 . Simulirana fizičko-hemijska ispitivanja zaugljenih voda

Zaugljene vode – mlin simulacija		Zaugljene vode opseg	Maksimalno opterećenje na ulazu u PPOV	MDK
pH		7.12 - 7.7	7.70	6-9
Mutnoća	NTU	>1000 - 91600	91600.00	
HPK	mg/l	108.1 - 57500	57500.00	120

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.29	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Sulfati	mg/l	123.1 - 150.35	150.35	2000
Suspendovane materije	mg/l	83730 - 93333.3	93333.30	35
Taložne materije po imphofu	mg/l	800 - 800	800.00	
Cink	µg/l	<30	<30	1000
Bakar	µg/l	<50	<50	50
Olovo	µg/l	<50	<50	50
Nikal	µg/l	<20	<20	50
Arsen	µg/l	<5	<5	10
Bor	µg/l	<0.1	<0.1	
RAN	µg/l	<0.03	<0.03	
Naftalen	µg/l	<0.03	<0.03	
Acenaftilen	µg/l	<0.03	<0.03	
Acenaften	µg/l	<0.03	<0.03	
Fluoren	µg/l	<0.03	<0.03	
Fenantren	µg/l	<0.03	<0.03	
Piren	µg/l	<0.03	<0.03	
Benzo(a)antracen	µg/l	<0.03	<0.03	
Krizen	µg/l	<0.03	<0.03	
Benzo(b)fluoranten	µg/l	<0.03	<0.03	
Benzo(k)fluoranten	µg/l	<0.03	<0.03	
Benzo(a)piren	µg/l	<0.03	<0.03	
Indeno(1,2,3-c.d)-piren	µg/l	<0.03	<0.03	
Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	<0.03	<0.03	
Benzo(g,h,i)perilen	µg/l	<0.03	<0.03	
Elektroprovodljivost	mS/cm	/	/	6500
BPK5	mgO ₂ /l	/	/	30
Ukupni neorganski azot	mg/l	/	/	70
Ukupan fosfor	mg/l	/	/	2
Hrom	mg/l	/	/	50
Kadmijum	mg/l	/	/	50
Živa	mg/l	/	/	1
Amonijak	mg/l	/	/	10
Fluoridi	mg/l	/	/	2
Sulfiti	mg/l	/	/	20
Sulfidi	mg/l	/	/	0.2
Hloridi	mg/l	/	/	800

Iz usvojenih vrednosti za projektantske količine zauljenih i zaugljenih otpadnih voda koje će se prečišćavati na postrojenju, proizilazi da je ukupan kapacitet PPOV za zauljene i zaugljene vode 30 m³/h.

3.4.2. Opis procesa prečišćavanja zauljenih i zaugljenih otpadnih voda-UU

Predtreman zauljenih i zaugljenih otpadnih voda

Zauljene vode iz Sabirne jame Naftne stanice, kao i zauljene vode sa GPO1 il GPO2 dopremaju se API separatora (UU3), radi uklanjanja prisutnog ulja u otpadnoj vodi.

Zaugljene vode se preko automatske rešetke za otklanjanje grubo suspendovanih nečistoća prikupljaju u Prihvatnom bazenu sa automatskom rešetkom (UU34), a zatim se salju u dodatni predtreman u API separator (UU3) radi uklanjanja eventualno prisutnog ulja.

Sve otpadne vode se nakon predtremana šalju u Egalizacioni bazen (UU5) sa mešalicama radi homogenizacije, odnosno ujednačenja kvaliteta otpadnih voda pri daljem tretmanu.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.30	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Otpadno ulje se iz Api separatora skuplja u Rezervoarima za otpano ulje UU19.1/2 i ustupaju firmi za prikupljanje otpadnih materija sa kojom imaju Ugovor.

Zauljene/zamazućene vode iz naftne stanice (MM8) vodi se na predtretman.

Objekti postrojenja za predtretman voda zagađenih naftom su:

- Sabirna jama
- API separator
- Tankovi za prikupljanje ulja, kao i
- Prihvatni bazen sa automatskom rešetkom, za zazgljene otpadne vode.

Sabirna jama (UU1)

Sabirna jama je podzemni objekat u koji se dovode vode zagađene naftom, u kojoj su predviđene dve potopljene pumpe (ZU2.1/2) jedna radna, jedna rezervna.

U sabiru jamu će ulaziti vode zagađene naftom iz MM8 naftne stanice 15.4 m³/h.

S obzirom na veliku neravnomernost u dotocima u toku suvog i kišnog perioda, predviđena je ugradnja pumpi sa frekventnim regulatorom. Pumpe će raditi pri maksimalnom kapacitetu u toku kišnog perioda. U periodu kada nema padavina, pumpe će raditi pri manjem broju obrtaja, tj. pri manjim kapacitetima, pri čemu će se održavati nivo vode. Na osnovu podataka od kontinualnog merenja nivoa, pumpa se uključuje u rad sa smanjenim brojem obrtaja/kapacitetom. U slučaju da za određeni vremenski period nivo vode ne opadne, pumpa prelazi u režim rada sa većim brojem obrtaja.

Pristup u crpnu stanicu je sa kote terena kroz postojeći otvor na gornjoj ploči i pomoći penjalica. U crpnoj stanici su predviđene dve pumpe, jedna radna i jedna rezervna. Potisni cevovod radne i rezervne pumpe se na gornjoj ploči sabirne jame spajaju i zajednički potisni cevovod koji vodi ka API separatoru.

Prihvatni bazen sa automatskom rešetkom (UU34)

Za uklanjanje krupnijih čestica, nakon obodnog kanala oko deponije uglja, ugrađena je automatska rešetka. Svrha grube rešetke je odstranjivanje većih čestica iz vode. Gruba rešetka instalirana je u kanal i sve eliminisane nečistoće se vraćaju na deponiju uglja.

Ispred i iza rešetke se nalazi merač visine otpadne vode. Rešetka radi automatski na bazi visine i količine krupnih materija na rešetki.

Zbog neravnomernosti protoka obezbeđen je prihvatni bazen. U bazenu su ugrađene potapajuće pumpe (UU35.1/2), koje pumpaju vodu na dalji tretman. Pumpe se uključuju i isključuju u zavisnosti od nivoa vode u prihvatnom bazenu.

Gravitacioni API separator (UU3)

Separator je otvoren sa gornje strane, a da bi se moglo pristupiti opremi biće izvedene platforme sa nagaznim čelično-pocinkovanim rešetkama, oko celog separatora. Sam separator će imati prihvatnu komoru, iz koje se voda upušta u centralni deo separatora. Iz ovog dela voda se polako kreće kroz središnji deo separatora koji je opremljen zgrtačem i kolektorom za sakupljanje ulja. Vrš se odvajanje nafte po površini, a po dnu se skuplja mulj koji se muljnom pumpom (UU4) gura u ugšivač mulja sa skreperom (UU15). Na nizvodnom kraju voda prolazi ispod pregradnog zida i površinski zauljeni deo se izdvaja kroz otvorenu cev, koja se rotira. Ostatak vode sa koje je odvojena nafta se gravitaciono transportuje cevovodom do egalizacionog bazena (UU5). Za ovo je predviđen fiberglas-eposki cevovod.

Translatorni zgrtač mulja i ulja u API separatoru-Translatorni zgrtač mulja je uređaj kojim se opremaju podužni taložnici, a u cilju sakupljanja istaloženog mulja. Ovi uređaji se najčešće puštaju u pogon, odnosno translatorno kretanje, preko odgovarajućeg prekidača. Promena smera kretanja mosta zgrtača, se obavlja pomoću odgovarajućih krajnjih mikro-prekidača, postavljenih na samom mostu uređaja. Kada most dođe u krajnji levi položaj, pripadajući mikro-prekidač ga zaustavi i ponovo ga uključi, samo sa promenjenim smerom kretanja. Po dolasku mosta u krajnji desni položaj, sve se ponavlja, samo sada deluje krajnji desni mikro-prekidač. Ovakvo kretanje se neprestano ponavlja. O Upravljanje kretanjem podužnog zgrtača je moguće i sa lokalnog elektro-ormarića. Ovaj elektro-ormarić, pored tastera za uključivanje i isključivanje uređaja, ima i preklopnik za izbor lokalnog ili daljinskog upravljanja. Lokalno upravljanje ima prioritet u odnosu na daljinsko, iz razloga da ne dođe do povrede rukovaoca koji izvodi intervenciju ili pregled uređaja. Translatorni zgrtač u API separatoru je opremljen sa donjom grtalicom za mulj i gornjom grtalicom za ulje.

Kada se most kreće nizvodno spuštenu je gornja grtalica za ulje i ono se potiskuje prema kolektoru za ulje. Donja grtalica za istaloženi mulj je podignuta. Kada most stigne do kraja staze, aktivira se mikro-prekidač za podužno kretanje i most se zaustavlja i tu ostaje neko vreme. Istovremeno se preko drugog mikro-prekidača aktivira pogon grtalica, tako da se podigla gornja grtalica za ulje, a spustila donja grtalica za mulj. Most translatornog zgrtača se počinje kretati u suprotnom, uzvodnom

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.31	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

smeru. Sve vreme ovog kretanja je gornja grtalica podignuta, dok je donja grtalica spuštена, čime se zgrće i povlači mulj do muljne komore. Kada most stigne do kraja staze, nailazi na drugi mikro-prekidač, koji dovodi do promene smera kretanja mosta i most se počinje kretati opet nizvodno. Istovremeno je preko drugog mikro-prekidača došlo do aktiviranja pogona grtalice, tako da su i one promenile položaje, pa se gornja grtalica za ulje spustila, dok se donja grtalica za mulj podigla, čime je počelo zgrtanje izdvojenog ulja. Znači da su oba kretanja translatorsnog zgrtača u API separatoru radna, jer se u nizvodnom kretanju sakuplja izdvojeno ulje, a u uzvodnom kretanju sakuplja istaloženi mulj. Ovakav radni ciklus se neprestano automatski odvija i rukovalac treba samo povremeno da proveri ispravnost rada translatorsnog zgrtača.

Kolektor za odvod izdvojenog ulja, ima namenu, da sakupi i odvede izdvojeno ulje iz API separatora.

Glavni delovi kolektora za odvođenje izdvojenog ulja su:

-Sabirna cev

-Osloni stubovi sabirne cevi

Sabirna cev kolektora je čelična cev odgovarajuće dužine koja se postavlja poprečno na podužnu osu pravougaonog bazena, odnosno komore, ili drugim rečima poprečno na pravac tečenja zauljene vode. Ova cev ima bočne procepe, zahvaljujući kojima je formirana prelivna ivica kolektora za odvod izdvojenog ulja. U normalnim uslovima prelivna ivica se nalazi iznad nivoa vode, čime se sprečava zapunjavanje kolektora vodom.

U određenom vremenskom periodu dolazi do formiranja uljnog sloja na površini vode. Ovaj uljni sloj vremenom postane sve deblji i deblji, tako da u određenom trenutku dostigne prelivnu ivicu kolektora i počinje da se preliva u kolektor.

Podešavanjem visine prelivne ivice kolektora, tokom montaže kolektora, obezbeđuje se kontinualno prelivanje izdvojenog ulja i njegovo odvođenje u sabirni rezervoar izdvojenog ulja. Podizanjem nivoa vode do prelivne ivice kolektora, rukovalac obezbeđuje odvođenje celokupne količine izdvojenog ulja sa površine vode.

Izdvojeno ulje iz pravougaonog bazena API separatora se sakuplja u zasebnim rezervoarima za ulje, koji je smešteni kraj API separatora i ukopani su u zemlju. U pitanju je klasični rezervoar za naftu i naftne derivate. Predviđena su dva rezervoara (UU19.1/2) i izvedeni su od ugljeničnog čelika.

Rezervoari su opremljeni cevima grejačima za grejanje sakupljenog ulja u zimskom periodu. Grejač je ugrađen preko revizionog otvora. Grejni medijum može biti para. Rukovalac otvaranjem dovodnog ventila, obrzbeđuje dovod grejnog fluida (pregrejane pare ili tople vode) u cevni grejač, čime se obezbeđuje potrebna tečljivost izdvojenog ulja.

Kada prestane potreba za grejanje uljem rukovalac treba da zatvori dovodni ventil za paru. Pored ovog izmenjivača toplote, rezervoar za sakupljanje ulja je opremljen sa odušnim ventilom koji obezbeđuje da se u tanku ne stvori nadpritisak koji se stvara isparavanjem nafte, ulja i naftnih derivata, kao i merač nivoa. Prepumpavanje se vrši mobilnom pumpom.

Zagrevanje vode u API separatoru- Radi lakšeg oticanja uljastih supstanci predviđeno je zagrevanje vode u API separatoru. Zagrevanje se postiže zasićenom parom niskog pritiska. Para se preuzima sa najbližeg razdelnika cevi. Para predaje dovedenu toplotu preko potopljene cevne zmije. Cevna zmija je dimenzionisana da zagreje zauljenu vodu koja dotiče, kao i da nadoknadi toplotne gubitke nastale transmisijom kroz zidove rezervoara i toplotu utrošenu na isparavanje vode sa površine separatora. Temperatura zagrevanja je 15°C prema tehnološkim zahtevima rada separatora. Kontrola rada je automatska, prolaznim ventilom za paru koji održava temperaturu vode u tanku.

Odvođenje istaloženog mulja iz API separatora

U taložniku je smeštena muljna pumpa (UU4) za odvođenje istaloženog mulja. Predviđena je nabavka dve pumpe, radna koja je instalirana u taložniku i rezervna u magacinskoj rezervi, koja se po potrebi ugrađuje ako dođe do otkazivanja radne pumpe. Pumpom i potisnim cevovodom se transportuje mulj u ugušćivač mulja. Pumpa je smeštena na dno, u konsumu delu taložnika. Rad pumpe je vremenski ograničen, a postoji i zaštita od rada na suvo. Pljosnati ventil na ručni pogon i potisni cevovod po izlasku iz taložnika se oslanjaju na zidove taložnika. Potisni cevovod se zatim spušta vertikalno i ukopan je celom trasom do ugušćivača mulja.

Glavno postrojenje za prečišćavanje zauljenih i zaugljenih otpadnih voda

Proces prečišćavanja na Glavnom postrojenju za tretman zauljenih otpadnih voda sastoji se iz sledećih faza:

Na liniji vode

-Sakupljanje i homogemizacija svih struja tehnoloških otpadnih voda u egalizacioni bazen

-Transport egalizovane vode pomoću pumpi

-Hemijski reaktor

-Jedinica za koagulaciju i flokulaciju

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.32	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

-Lamelni taložnik

-Sakupljanje i ispuštanje prečišćene vode (efluenta)

Na liniji mulja:

-Ugušćivač mulja

-Uređaj za dehidraciju mulja

U Postrojenju za tretman zauljenih otpadnih voda (ZU) predviđena je sledeća zgrada:

- *II-1 Zgrada tretmana zauljenih i zaugljenih voda*

U narednom tabelarnom pregledu, dat je najkraći opis objekata za PPOV iz sistema za ODG i HPV sa osnovnim tehničkim karakteristikama, i položajem u prostoru industrijskog kruga TE Kostolac A.

Tabela 21

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
1.	<i>II-1 Zgrada tretmana zauljenih i zaugljenih voda</i>	Objekat namenjen za sistem tretmana zauljenih i zaugljenih voda. Objekat je spratnosti P+0, maksimalne visine slemena od 9,74m i zauzima prostor u osnovi oko 20,7 x 17,8m. Prema funkcionalnim zahtevima objekat se sastoji od hale i aneksa u poprečnom pravcu. Noseća konstrukcija zgrade je armirano betonska ramovska konstrukcija. Nad halom i aneksom krovnu konstrukciju čini ab ploča oslonjena na krovne grede. Unutrašnjost hale opslužuje kran nosivosti 5t. Unutar objekta je otvorena jama dubine 2,3m i kanal koji se proteže celom dužinom objekta Objekat je fundiran na temeljnim trakama.	Zgrada je smeštena u jugozapadnom delu kompleksa TEKOA. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.

Linija vode

Egalizacioni bazen (UU5)

Predtretirane vode iz API separatora se sakupljaju u egalizacionom bazenu.

Na glavnom postrojenju za tretman otpadnih voda usvojena je linija kapaciteta 30 m³/h, koja će raditi 8h dnevno (kišni period).

U egalizacionom bazenu omogućava se usrednjavanje dotoka i sastava otpadnih voda. Na taj način se obezbeđuje uniformna raspodela zagađujućih materija, nakon čega se voda ujednačenog sastava odvodi na uređaj za dalje prečišćavanje.

Egalizacijom se obezbeđuje uniformni kvalitet otpadnih voda. Za mešanje sadržaja u egalizacionom bazenu predviđena je ugradnja dve propelerne mešalice. Za njihovo vađenje predviđene su dve konzolne dizalice. Rad propelerne mešalice je dodatno definisan i vremenskim regulatorom rada. Vreme rada propelerne mešalice zavisi od visine vode u egalizacionom bazenu. Nivo vode u egalizacionom bazenu se meri pomoću ultrazvučnog merača nivoa.

Voda se iz egalizacionog bazena na dalji tretman transportuje pumpama (UU6.1/2). Usvojene su dve pumpe, jedna radna, jedna rezervna. Protok se meri elektromagnetnim meračem protoka postavljenim na potisnom cevovodu u *II-1 Zgrada tretmana zauljenih i zaugljenih voda*.

Hemijski reaktor (UU7) i jedinica za flokulaciju i koagulaciju (UU8)

Vode se iz egalizacionog bazena dovodi pumpanjem u hemijski reaktor (UU7). Hemijski reaktor je izrađen od hemijski otporne plastike, valjkastog je oblika.

Opremljen je agitatorom radi homogenizacije tečne faze, i priključcima za doziranje hemikalija.

Reaktor je opremljen i sa pHmetrom, za kontrolu pH vrednosti. U hemijski reaktor vrši se doziranje kiseline, NaOH, kao i precipitatora metala.

Voda preliva iz hemijskog reaktora u jedinicu za koagulaciju i flokulaciju (ZU8).

Jedinica za koagulaciju i flokulaciju (ZU8) je pravougaonog oblika podeljen na tri zasebne komore. Izrađen je od hemijski otporne plastike. U prvoj komori se vrši koagulacija. Koagulacija se odvija uz dodatak koagulant. Sve tri komore jedinice za koagulaciju i flokulaciju su opremljene agitatorima, agitator koagulacije, agitator prvog stepena flokulacije, agitator drugog stepena flokulacije, radi homogenizacije tečne faze, kao i priključcima za doziranje hemikalija. Pražnjenje i drenaža hemijskog reaktora i jedinice za koagulaciju i flokulaciju se vrši preko ispusne cevi sa najniže kote. Voda se sakuplja u šaht za drenažu

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.33	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

(UU20) i odatle, muljnom pumpom (UU21) se vraća u egalizacioni bazen. Voda se iz jedinice za koagulaciju i flokulaciju odvodi cevovodom gravitaciono u Lamelni taložnik (UU9)

Šaht za drenažu hemijskog reaktora i jedinice za flokulaciju i koagulaciju (UU20)

Hemijski reaktor i jedinica za flokulaciju i koagulaciju su pričvršćene na betonsku ploču. U jednom delu ploče se nalazi šaht za pražnjenje i drenažu hemijskog reaktora i jedinice za koagulaciju i flokulaciju. Predviđena je mobilna muljna pumpa (UU21) sa gumenim crevom na potisu, za pražnjenje šahta u egalizacioni bazen, prilikom drenaže hemijskog reaktora i jedinice za flokulaciju i koagulaciju. Mobilna muljna pumpa se nalazi u drenažnoj jami ispod hemijskog reaktora.

Lamelni taložnik (UU9)

Lamelni taložnik sa hemijskim procesom prečišćavanja je smeštena unutar zatvorenog građevinskog objekta. Prečišćena voda iz Lamelnog taložnika se gravitaciono odvodi u neutralizacioni tank (UU11), iz koga prelivom ulazi u bazen prečišćene vode (UU12). Iz bazena prečišćene vode pumpama se vrši ispust u recipient.

Izdvojeni mulj se iz Lamelnog taložnika transportuje u Ugušćivač mulja (UU15), koji je smešten izvan zgrade.

Neutralizacioni tank (UU11)

U neutralizacionom tanku se vrši konačna Ph regulacija (neutralizacija). To je pravougaona betonska jama. Sve izložene spoljašnje površine moraju biti obojene. Sve unutrašnje površine jame moraju biti zaštićene polipropilenskim pločama minimalne debljine 5mm, sa posebnim zupcima sa jedne strane koje ih sidruju na beton tokom livenja. Neutralizacioni tank je opremljen motornom vertikalnom mešalicom sa promenljivom brzinom, kao i konzolnom dizalicom za njeno vođenje.

Bazen prečišćene vode (UU12)

Bazen prečišćene vode je podzemni pravougaoni rezervoar izrađen od armiranog betona. Bazen prečišćene vode treba da izlazi iz nivoa zemlje 1m visine. Sve izložene spoljašnje površine moraju biti obojene. Unutrašnje površine rezervoara i merdevine moraju biti obojene bojom otpornom na hemikalije.

U bazenu će biti postavljene dve pumpe (UU13.1/2) jedna radna, jedna rezervna.

Linija mulja

Muljna suspenzija iz Lamelastog taložnika se muljnom pumpom preko cevovoda odvodi u Ugušćivač mulja (OH15). U ugušćivaču se vrši primarno ugušćivanje muljne suspenzije. Ugušćivač je opremljen skreperom za mulj, odnosno sa zgrtačem mulja, sa centralnim motorreduktorskim pogonom. U ugušćivaču mulja se preko preliva odvodi nadmuljna voda u Egalizacioni bazen na početak procesa prečišćavanja.

Delimično ugušćeni mulj se pumpom (UU16.1/2), jedna radna, jedna rezervna, transportuje na Uređaj za dehidrataciju mulja (UU17) na dodatno obezvodnjavanje uz doziranje katjonskog polielektrolita radi efikasnijeg odvijanja procesa. Mulj se preko transportera šalje u namenski kontejner, a oslobođena voda u Egalizacioni tank.

Mulj iz kontejnera se odlaže na Deponiju, koja će biti izgrađena prema propisu koji će biti definisan nakon karakterizacije mulja od strane Akreditovane laboratorije.

Hemijski reaktor, jedinica za koagulaciju i flokulaciju, Lamelni taložnik, muljne pumpe, Uređaj za dehidrataciju mulja, kao i priprema i doziranje svih hemikalija smešteni su u *II-1 Zgrada tretmana zauljenih i zauljenih voda*.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.34	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2	Tehnički opis
--------------	----------------------

4. POSTROJENJA ZA SMANJENJE AZOTNIH OKSIDA NOX (SNCR)

4.1. Uvod

Na lokaciji Termoelektrane Kostolac A za potrebe za potrebe blokova A1 i A2 potrebno je izraditi projekat tehnologije za izvođenje Sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama („Selective Non-Catalytic Reduction” – „Selektivna Nekatalitička Redukcija”).

Ovaj projekat se izrađuje kao deo projekta Izrade i zamene kanala aerosmeše i gorionika sa kliznim pločama i sistemom smanjenja emisije azotnih oksida (DeNOx)-sekundarne mere.

Izbor opreme, cevovoda i armature vršen je na osnovu preporuka isporučioaca tehnologije sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama.

4.2. Opis novoprojektovanog stanja

Predmet ovog projekta su sledeće celine:

- Istakalište amonijačne vode / urea (do 25%)
- Rezervoar za skladištenje amonijačne vode / urea– V=500m³
- Dovod amonijačne vode do merno-mešačkog modula
- Razvod cevovoda od merno-mešačkog modula do OFA2 kanala

U narednom tabelarnom pregledu, dat je najkraći opis objekata za proces SNCR sa osnovnim tehničkim karakteristikama, i položajem u prostoru industrijskog kruga TE Kostolac A.

Tabela 22

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
1.	Postrojenje za smanjenje azotnih oksida.	Svrha ovog postrojenja se istovar, skladištenje i transport amonijačne vode za potrebe ubrizgavanja u kanal dimnog gasa u cilju smanjenja azotnih oksida. Postrojenje zauzima površinu dimenzija 72 x 25m.	Postrojenje je smešteno u severoistočnom delu fabričkog postrojenja na slobodnom prostoru. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.

Istakalište amonijačne vode / urea (do 25%)

Dopremanje amonijačne vode / urea je predviđeno auto cisternama i u tu svrhu potrebno je izraditi istakalište auto cisterni u blizini budućeg rezervoara amonijačne vode (do 25%). Predviđena lokacija za izgradnju istakališta je pored postojećeg puta i objekta spoljnog mazutnog postrojenja.

Istovar auto cisterne se vrši centrifugalnom višestepenom pumpom kapaciteta 50 m³/h, koja mora biti opremljena zaštitom od rada na suvo. Priklučenje cisterne za istovar je preko fleksibilnog creva DN80 koja je prikačena za protivlomnu spojnicu u cilju sigurnosti od eventualnog kidanja i sprečavanja curenja amonijačne vode. Na cisternu se takođe povezuje linija gasne faze koja služi da prilikom istovara isparenja iz rezervoara ne idu u atmosferu već u auto cisternu. Cevovod gasne faze DN50 se sa cisternom takođe povezuje fleksibilnim crevom koja je povezana na protivlomnu spojnicu.

Merenje količine istovarene amonijačne vode vrši se masenim meračem tipa „coriolis”.

U neposrednoj blizini istakališta predviđa se postavljanje tuša-ispiralice u slučaju prskanja amonijačne vode po poslužiocu, kako bi mogao da spere sa sebe amonijačnu vodu i eventualno da umije lice i ispere oči u slučaju prskanja po licu.

U slučaju požara u blizini istakališta potrebno je zaštititi i hladiti auto cisternu tako da je predviđeno postavljanje prskalice za vodu iznad mesta istovara auto cisterne.

Rezervoar za skladištenje amonijačne vode (do 25%) – V=450 m³

Za potrebe skladištenja predviđena je izgradnja vertikalnog cilindričnog rezervoara zapremine 450 m³. Zapremina rezervoara je određena prema tehnološkom zahtevu isporučioaca tehnologije sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama.

Položaj rezervoara prikazan je na situaciji i kroz grafički prilog postrojenja za smanjenje azotnih oksida, crteži br. TEKOA-URB-IDR-6.1-000-000 i TEKOA-URB-IDR-6.1-000-100

Rezervoar je nadzemni, čelični, vertikalni, sa ravnim dnom i konusnim krovom i smešten je u betonskoj tankvani koja treba da spreči izlivanje sadržaja u okolinu u slučaju curenja sadržaja rezervoara. Tankvana će biti opremljena slivnicima koji će biti

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.35	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

povezani sa postojećim sistemom kanalizacije, dok će u slučaju curenja rezervoara ta veza biti zatvorena, a sadržaj iz tankvane će biti ispražnjen drenažnom pumpom u auto cisternu.

Sistem rezervoara biće izveden sa merenjem nivoa, krajnjim prekidačem kao zaštitom od prepunjavanja i od niskog nivoa i svom drugom opremom potrebnom za bezbedan rad.

Predviđena je ugradnja NH3-detektora.

Osnovni podaci o rezervoaru:

Unutrašnji prečnik rezervoara	9000 mm
Visina omotača (do vrha rubnog ugaonika)	8018 mm
Nominalna zapremina	450 m ³
Korisna zapremina	484 m ³
Krov rezervoara	čelični konusni (nerđajući čelik)
Dno rezervoara	čelični ravni (nerđajući čelik)
Uskladišteni fluid	amonijačna voda (do 25%)
Gustina fluida	910 kg/m ³
Skladišna temperatura	ambijentalna (max. +40 °C)
Projektna temperatura metala	+50 / -20 °C
Projektni pritisak	atmosferski (+1000 Pa / -500 Pa)
Dodatak na koroziju	CA=0 mm

Rezervoar se sastoji od dna, omotača, krova i priključaka i bice opremljen:

- tehnološkim priključcima
- ulaznim otvorima na omotaču i krovu
- priključcima za mernu opremu
- priključkom za uzimanje uzoraka
- ostalim potrebnim priključcima, prema zahtevu tehnologije
- penjalicama, radnim platformama i ogradama
- priključcima za odušak
- ostalim delovima i opremom koji su potrebni za pouzdan i bezbedan rad

Dovod amonijačne vode do merno-mešačkog modula

Dovod amonijačne vode iz skladišnog rezervoara do merno-mešačkog modula predviđen je pomoću hidraulične pumpe sa duplom membranom kapaciteta 1 m³/h i cevovodom prečnika DN25. Rastvor amonijačne vode se isporučuje u modulu za mešanje i doziranje pod pritiskom 5-7 bar.

Cevovod se izrađuje od šavnih cevi prema SRPS EN 10217-7 projektnog pritiska PN16. Materijal cevovoda je nerđajući čelik 1.4401 (SS316). Za ostale delove cevovoda se takođe, koriste odgovarajući materijali otporni na korozivno dejstvo amonijačne vode.

Cevovod se od rezervoara vodi nadzemno do kotlarnice. Unutar kotlarnice cevovoda se vodi nadzemno do merno-mešačkog modula.

Predviđena je ugradnja filtera, kontrolnog ventila, ventila za zatvaranje.

Dovod demineralizovane vode do merno-mešačkog modula i istakališta amonijačne vode

Za potrebe snabdevanja demineralizovane (DEMI) vode merno-mešačkog modula i istakališta amonijačne vode predviđena je hidraulična pumpa sa duplom membranom istih karakteristika kao i pumpa za dovod amonijačne vode, kapaciteta 1 m³/h.

Predviđena je ugradnja filtera, kontrolnog ventila, ventila za zatvaranje.

Lokacija ugradnje pumpe za snabdevanje DEMI vode je unutar postrojenja hemijske pripreme vode (HPV), na postojećem temelju pored pumpi za recirkulaciju.

Cevovod se izrađuje od šavnih cevi prema SRPS EN 10217-7 projektnog pritiska PN16. Materijal cevovoda je nerđajući čelik 1.4401 (SS316). Za ostale delove cevovoda se takođe, koriste materijali od nerđajućeg čelika 1.4401 (SS316). Cevovod se vodi nadzemno do lokacije istakališta odnosno rezervoara amonijačne smeše.

Cevovod do rezervoara i istakališta je potrebno da bude izolovan i opremljen elektro grejanje kako ne bi došlo do smrzavanja vode u zimskih periodima.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.36	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

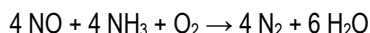
1.5.2

Tehnički opis

SNCR sistem (koplja za ubrizgavanje i modul za mešanje i doziranje)

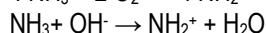
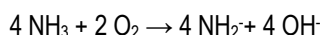
SNCR tehnologija se oslanja na reduktivna svojstva amonijačne vode. Glavni cilj selektivne nekatalitičke redukcije (SNCR) je smanjenje azotnih oksida do molekularnog azot. Stoga se reduktivno sredstvo ubrizgava u tok dimnog gasa gorionika kao vodeni rastvor amonijačne vode.

Amonijak se razlaže pri temperaturnom opsegu od 900 °C do 1100 °C, u redukcionoj reakciji sa oksidima azota iz dimnog gasa, na azot i vodenu paru. Za amonijačnu vodu primenjuje se sledeća pojednostavljena jednačina:

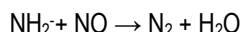


Svi produkti reakcije su prirodni sastojci atmosfere.

Stvaranje takozvanih NH_2 - radikala koji nastaju reakcijom sa kiseonikom ili OH^- radikalima u slučaju amonijaka predstavlja stvarnu početnu reakciju:



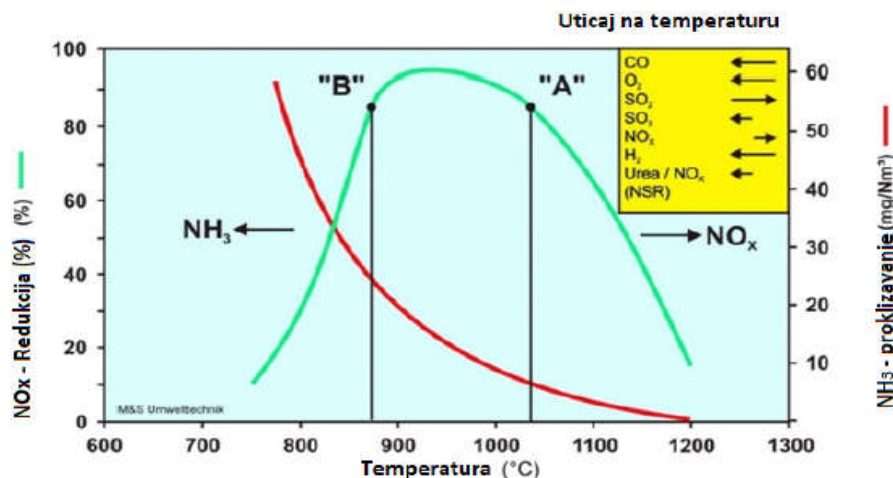
U narednim reakcijama, ovi radikali NH_2 – prvenstveno reaguju sa molekulima azotnog oksida:



Temperatura ima veliki uticaj na efikasnost SNCR procesa. Optimalni opseg temperatura za redukcionu reakciju je, kao što je napred navedeno, od 900 °C do 1100 °C u zavisnosti od sastava dimnih gasova.

Kao što je prikazano na slici br.8. viša temperatura daje veći nivo azotnih oksida jer se redukciono sredstvo direktno oksiduje umesto da reaguje sa azot oksidima. Suprotno tome, niske temperature rezultiraju nižim stepenom reakcije. U ovom slučaju, reduktivno sredstvo se delimično izvodi iz dimnih gasova bez reakcije sa azotnim oksidima.

Ovaj fenomen će stvoriti takozvano proklizavanje.



"A" - Optimalna temperatura za SNCR (malo proklizavanje amonijaka)

"B" - Optimalna temperatura za SNCR + SCR (veliko proklizavanje amonijaka)

Slika 8. Efikasnost SNCR reakcije

CO i O_2 pomeraju temperaturni opseg u levu stranu. SO_2 pomera temperaturni opseg u desnu stranu. Na temperaturama ispod 900 °C, reakcija iziskuje duže vreme nego što je tipično na raspolaganju u najvećem broju komercijalnih sistema sagorevanja. Stoga su umanjena neznatna, dok je gubitak amonijaka visok. Stope reakcije na platou su optimalne za redukciju NO_x . Varijacija temperature u ovoj zoni ima tek mali efekat na NO_x . Dodatno povećanje temperature iznad zone platoa na desnoj strani smanjuje efikasnost redukcije. Iako je redukcija manja od maksimalne, preporučuje se rad na desnoj strani platoa kako bi se minimizovao gubitak amonijaka.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.37	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

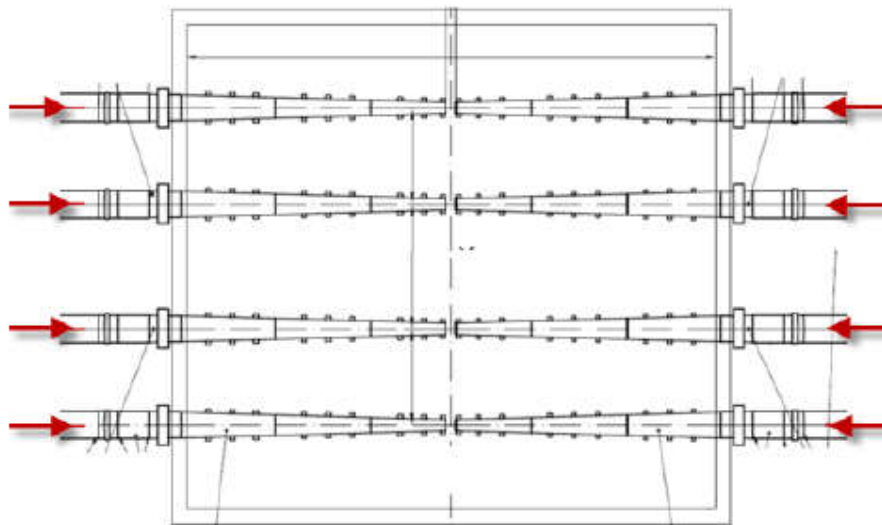
1.5.2

Tehnički opis

Selektivna nekatalitička redukcija (SNCR) se kombinuje sa OFA kopljima. Amonijačna voda se pumpa iz skladišnog dela u sistem za mešanje i distribuciju postavljen u blizini kopalja. U sistemu za mešanje i distribuciju se mešaju amonijačna voda i demineralizovana (DEMI) sa namerom da se postignu potreban protok i koncentracija reagensa potrebne za zahtevanu redukciju NOx emisije.

Amonijačna voda ($\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$) se direktno ubrizgava u vazdušne kanale.

S obzirom da je temperatura vrelog vazduha u zoni primarnog sagorevanja (OFA) oko 300 °C, amonijačna voda potpuno isparava u vod. Raspored OFA kopalja pospešuju povoljnu poprečnu distribuciju reagensa kao što je prikazano na slici br.9.



Slika 9. Raspored OFA i ubrizgavanje redukcionog agensa u vazdušne kanale

Modul mešanja i merenja (NF01) se isporučuje kao "paketna jedinica" i nalazi se u blizini mesta ubrizgavanja ali unutar kućišta kotla. Namenjen je, dakle, za upravljanje sa SNCR ako je koncentracija NOx u emitovanim gasovima viša od granične vrednosti emisije ($\text{GVE}=170 \text{ mg/m}^3$ suv kor. 6% ref. O₂). Ako je koncentracija emisije NOx niža od GVE, SNCR će biti stavljen u pripravnost.

Modul mešanja i merenja (NF01) kao "paketna jedinica", nije predmet ovog projekta, već samo njeno povezivanje sa instalacijom i opremom, neophodnom za njeno funkcionisanje.

Davalac licence, garantuje za efikasnost cele jedinice, prema deklarisanom kapacitetu.

U modulu za mešanje i merenje količina rastvora vode u amonijaku kontroliše se u zavisnosti od koncentracije NOx i zadate vrednosti NOx i reguliše kontrolnim ventilom u zavisnosti od opterećenja kotla i poređenja između trenutne koncentracije NOx i zadate vrednosti NOx. Demineralizovana voda se pumpa u modul za mešanje i doziranje sa stalnim pritiskom. Pomoću reduktora pritiska unutar modula za mešanje i doziranje podešava se konstantan pritisak. DEMI voda se koristi kao nosač za rastvor amonijačne vode. Određena količina se pomeša zajedno sa potrebnim rastvorom amonijačne vode za ubrizgavanje, kako bi se ubrizgavanje u koplja vršilo konstantnim protokom.

Mešavina amonijačne vode i demineralizovane vode je podeljena na osam linija (slika br. 2) koje hrane nivoe ubrizgavanja. Svaka linija (koplje) u sistemu daje konstantan protok i može se zasebno isključiti.

Na ulazu u modul za mešanje i doziranje komprimovani vazduh treba da ima pritisak od 6 bar (g). Na ulazu u modul komprimovani vazduh se deli na liniju za raspršivanje/hlađenje i liniju za produvanje. Nizvodno, kontrolni ventil je podeljen u osam linija koje dovode odvojene cevi za ubrizgavanje. Svaka linija sastoji se od merenja zapremine zapornog ventila za koplja koja rade (redovan rad) i koplja koja su izvan rada (hlađenje).

Modul za mešanje i merenje se sastoji od sledećih elemenata:

- Čelični ormarići za opremu sa ulaznim priključcima za demineralizovanu vodu i izlaznim priključcima za mešavinu amonijačne vode
- Posude za prikupljanje
- Razvodna kutija za SNCR sistem.

Sistema ubrizgavanja amonijaka koji se sastoji od sledećih delova:

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.38	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

- 8 injekcionih kopalja kojima se upravlja pomoću regulacije protoka pumpi pod pritiskom za raspršivanje amonijačne vode.

Primena kontrole SNCR u DCS biće u skladu sa postojećim DSC sistemom, uz zadovoljenje svih osnovnih blokada, indikacijom i operativnim principom kao u postojećem sistemu.

Sopstveni kontrolni algoritmi SNCR sistema biće realizovani preko razvodnog ormana. SNCR sistem se sastoji od sistema distribucije amonijačne vode (NH₄OH), kao i sistema dovoda amonijačne vode (NH₄OH).

Broj signala biće na minimalnoj vrednosti od:

- Sistem uključen
- Sistem spreman
- Greška u sistemu
- Analogni signal od DCS o nivou NO_x
- Signal toka NH₄OH iz SNCR sistema.
- Signal ukupnog toka goriva.

Postojeća kotlovska merenja NO_x biće korišćena za kontrolu sistema ubrizgavanja redukcionog agensa.

Razvod cevovoda od merno-mešačkog modula do OFA2 kanala

Od merno-mešačkog modula predviđen je razvod cevovoda DN15 do dizni za ubrizgavanje amonijačne vode. Do svake dizne predviđen je cevovod amonijačne vode (NF11-NF18).

Cevovod se izrađuje od šavnih cevi prema SRPS EN 10217-7 projektnog pritiska PN16. Materijal cevovoda je nerđajući čelik 1.4401 (SS316). Za ostale delove cevovoda se takođe koriste materijali od nerđajućeg čelika 1.4401 (SS316).

Analiza mogućnosti uticaja na životnu sredinu

Mogući uticaji tokom izgradnje

Izgradnja objekata i uređenje zemljišta mogu dovesti do promena u životnoj sredini koje su uglavnom ograničene na neposrednu okolinu lokacije na kojoj se izvode radovi. Uticaji na životnu sredinu koji mogu nastati prilikom izvođenja radova su privremenog karaktera. Ti uticaji se mogu manifestovati povećanim nivoom buke, emisijom izduvnih gasova koja potiče od rada mehanizacije sa gradilišta, kao i raznošenjem čestica prašine prilikom zemljanih radova.

Zaštita životne sredine u ovoj fazi rada sprovodi se odgovarajućom organizacijom rada na gradilištu kao i pažljivim rukovanjem mašinama.

Prpratna emisija zagađujućih materija nastaje u postupku farbanja, upotrebe zaštitnih i antikorozivnih sredstava, kao i prisustva radnih mašina i privremenog je karaktera. Angažovanjem građevinskih mašina dolazi do različitog intenziteta emisije izduvnih gasova, u zavisnosti od vrste i količine prisutne mehanizacije, kvaliteta goriva, režima rada i opterećenja motora. U izduvnim gasovima, kao zagađujuće materije prisutni su produkti sagorevanja dizel goriva, tzv. dimni gasovi i gasovite štetne materije.

Količina zagađujućih materija opada sa udaljenjem od izvora emisije, pa se kratkotrajni negativni uticaj može očekivati samo na prostoru predviđenom za izgradnju i najbližoj okolini. Na osnovu svega navedenog može se zaključiti da neće doći do pogoršanja kvaliteta životne sredine.

Tokom izgradnje predmetnog objekta postrojenja NO_x očekuje se generisanje otpada na samoj lokaciji izvođenja radova. Očekivane vrste otpada su:

- građevinski otpad,
- ambalažni otpad,
- komunalni otpad,
- opasan otpad.

Građevinski otpad od pripremnih radova i izvođenja radova treba kontinuirano u toku radova odvoziti sa lokacije, kako se ne bi nagomilavao, a za to treba angažovati ovlašćeno preduzeće.

Generisanje opasnog otpada očekuje se u manjim količinama, i to:

- ostaci boja, lakova i rastvarača,
- ambalažni otpad od opasnih materija.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.39	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Ovaj uticaj se takođe, karakteriše kao uticaj privremenog karaktera, i s obzirom na činjenicu da će se tokom izvođenja radova primenjivati propisane mere zaštite životne sredine može se konstatovati da se ne očekuje značajan negativan uticaj na životnu sredinu, generisanog otpada poreklom sa gradilišta, tokom izvođenja radova na predmetnom postrojenju.

Obaveza je operatera da sa otpadom generisanim tokom radova na predmetnoj rekonstrukciji upravlja u svemu u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon) i pratećim podzakonskim aktima.

Buka je nužna posledica izvođenja radova i privremenog je karaktera i to samo dok traju radovi. Građevinske mašine i kamioni koji će biti angažovani pri izvođenju radova na rekonstrukciji predstavljaju izvor buke koja dostiže od 85 dB(A) do 90 dB(A), zavisno od tipa mašine, stepena opterećenja, tehničke ispravnosti i načina rukovanja. Ovakav nivo buke nepovoljno deluje na okruženje, mada su svi objekti na dovoljnoj udaljenosti, a trajanje buke će biti vremenski ograničeno. Nivo buke opada sa kvadratom rastojanja, zemljište apsorbuje, a vegetacija i absorbuje i reflektuje zvučne talase, tako da povećani nivo buke ne bi trebalo očekivati na udaljenosti većoj od 50 m od mesta izvođenja radova.

Svi ovi uticaji su privremenog karaktera, a njihov uticaj bi se ograničio samo na lokaciju izvođenja radova.

Mogući uticaji u normalnim uslovima odvijanja tehnološkog procesa

Pri redovnom radu na opremi i cevovodima u okviru Sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnima merama ne očekuje se dodatna degradacija radne i životne sredine, s obzirom na sve unapred predviđene mere zaštite životne sredine (vazduha, vode i zemljišta) i s obzirom da se predviđena predmetna instalacija nalazi na lokaciji Termoelektrane Kostolac A u Kostolcu.

Ipak, s obzirom da se vrši pretakanje, skladištenje i doziranje amonijačne vode 25% mogući su negativni uticaji koji su pretežno privremenog i lokalnog karaktera i nisu opasnost za širu okolinu postrojenja.

Uticaj na kvalitet vazduha

Predmetni projekat se izrađuje kao deo projekta Izrade i zamene kanala aerosmeše i gorionika sa kliznim pločama i sistemom smanjenja emisije azotnih oksida (DeNOx)- sekundarne mere.

Dakle, SNCR sistem je deo novog sistema male emisije NOx za Kostolac A kako bi se ispunile vrednosti emisije NOx ispod zadate vrednosti od 170 mg / Nm³.

Izbor opreme, cevovoda i armature vršen je na osnovu preporuka isporučioća tehnologije sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama.

U procesu transporta i skladištenja amonijačne vode 25% zagađenje vazduha, može nastati kao posledica isparavanja koje se u ograničenom obimu javlja u svim fazama manipulacije.

U cilju sprečavanja emisija u vazduh u toku procesa pretakanja amonijačne vode iz cisterne u skladišni rezervoar, na cisternu se povezuje linija gasne faze (UF03) DN50 koja služi da prilikom istovara isparenja iz rezervoara ne idu u atmosferu već u auto cisternu. Cevovod gasne faze DN50 se sa cisternom takođe povezuje fleksibilnim crevom koja je povezana na protivlomnu spojnicu.

Emisije ugljovodonika koje potiču od sagorevanja goriva u motorima autocisterni zavise od prometa na skladištu. S obzirom da u toku pretakanja motori u autocisternama nisu u pogonu, može se proceniti da emisije štetnih materija, na predmetnoj lokaciji, od sagorelog goriva u motorima autocisterni, neće značajno uticati na kvalitet vazduha. Imajući u vidu karakteristike fluida, ispravnost opreme i preduzimanje propisanih mera predostrožnosti, može se konstatovati da količine ispuštenih fluida u okolinu neće biti značajne sa aspekta ugrožavanja životne sredine.

Zagađivanje vode i zemljišta

Atmosferske vode sa rezervoara, čiste vode iz tankavne u kojoj je smešten rezervoar, vode iz tacni za smeštaj pumpi i sa platoa za smeštaj tuša prikupljaju se i odvođe postojećom kišnom kanalizacijom.

Tankvana u kojoj se nalazi rezervoar za skladištenje amonijačne vode se odvodnjava preko šahta sa dve komore od kojih je u prvoj smešten zatvarač koji mora biti zatvoren. Posle prestanka padavina zatvarač se otvara nakon provere da je voda u tankvani čista i bez primesa amonijaka. Ukoliko voda u tankvani sadrži primeše amonijaka potrebno je pozvati ovlašćeno preduzeće da dođe i da sa cisternom odveze sadržaj tankvane na dalji tretman.

Istakačko mesto se odvodnjava preko linijske rešetke sa integrisanim padom u dnu.

Tacne za smeštaj pumpi i plato za smeštaj tuša se odvodnjavaju preko vertikalnih slivnika prečnika Ø100 mm. Za zaštitu voda i zemljišta od zagađenja Nosioc projekta je predvideo sledeća tehnička

rešenja:

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.40	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

- Rezervoar će biti smešten u nepropusnom zaštitnom prostoru - tankvani (takvih dimenzija da može prihvatiti isurelu količinu u slučaju udesa) sa kontrolisanim ispuštom u kanalizaciju preko izlaznog kontrolnog šahta sa zapornom armaturom.
- Površine na kojima se vrši manipulacija amonijačnom kiselinom gde postoji mogućnost izlivanja (pretakalište) biće izvedene od vodonepropusnog betona sa slivnikom ka postojećoj kanalizaciji.

Imajući u vidu planirane mere za smanjivanja zagađenja voda i zemljišta može se zaključiti da prilikom redovnog rada predmetnog postrojenja neće doći do zagađenja recipijenata otpadnih voda, podzemnih voda i tla.

Buka, vibracije i zračenje

Buka na predmetnoj lokaciji Sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama može nastati kao posledica rada opreme (pumpe, koja učestvuje u ovom procesu i prilikom odvijanja saobraća prilikom dopreme fluida. Planirani projekat se nalazi u industrijskoj zoni gde se nalaze izgrađeni objekti gde već postoje izvori buke koji su znatno veći od potencijalnih izvora buke predmetnog postrojenja. Analizom nivoa buke za objekte sličnih karakteristika pokazalo se da u toku redovnog rada, oni ne predstavljaju izvor buke koja može prelaziti zakonom dozvoljeni nivo. Ovo se, pre svega, odnosi na saobraćajnu buku na pretakalištu i buku od rada pumpi.

U predmetnom postrojenju nije predviđeno korišćenje nikakvih uređaja koji ispuštaju ili proizvode jonizujuća zračenja i vibracije.

Čvrst otpad

S obzirom da je predmet projekta izgradnja Sistema za sagorevanje goriva u cilju smanjenja emisije azotnih oksida sekundarnim merama, a imajući u vidu karakteristike predmetnog projekta redovnim radom postrojenja neće doći do dodatnog stvaranja otpada.

Uticaji usled mogućih udesnih situacija

Najveća opasnost od rada postrojenja je mogućnost nastanka udesnih situacija tipa havarije na rezervoaru i opremi, izlivanje amonijačne vode i požar. Na osnovu ugroženosti od požara i fizičko-hemijskih osobina amonijačne vode, može se konstatovati da su moguće sledeće klase požara:

- požari na uređajima i instalacijama pod električnim naponom.

Najveća zagađenja vazduha mogu nastati u slučaju požara u kojima se pri sagorevanju oslobađa toksičan gas hlor, a značajno ugrožavanje zemljišta, površinskih i podzemnih voda može se desiti u slučaju udesnih situacija i to: curenja rezervoara za amonijačnu vodu, curenja na cevovodima i prolivanja kao posledica nepažnje prilikom manipulacije sa amonijačnom vodom, pri čemu može doći do rasipanja većih količina fluida po površini terena i saobraćajnicama i do zagađenja zemljišta, površinskih i podzemnih voda. Isparenja se obaraju vodenim sprejom. U slučaju požara u blizini istakališta potrebno je zaštititi i hladiti auto cisternu tako da je predviđeno postavljanje prskalice za vodu iznad mesta istovara auto cisterne.

U slučajevima curenja amonijačne vode, kao posebnu meru intervencije, na potencijalno ugroženim mestima potrebno je ne dozvoliti da proizvod dospe u šahte, kanalizaciju, površinske ili podzemne vode i neophodno je predvideti sanduke sa sorbentom i lopatom. Prema literaturnim podacima veća je verovatnoća da će doći do curenja na cevovodima nego na rezervoaru.

U slučaju manjih izlivanja prosutu hemikaliju prekriti suvom zemljom, peskom ili drugim nezapaljivim, inertnim materijalom. Koristiti čist alat koji ne varniči za prikupljanje materijala i staviti ga u pokrivene plastične posude za kasnije odlaganje.

U slučaju većih izlivanja zabraniti pristup području koje je namenjeno za čišćenje do završetka čišćenja. Obezbediti da čišćenje izvrši obučeno osoblje. Ukloniti sve izvore paljenja (zabranjeno pušenje, varnice ili otvoren plamen). Sva oprema treba da bude uzemljena. Zaustaviti ili smanjiti curenje ako je to bezbedno da se učini. Prekriti inertnim materijalom (pesak, zemlja, itd.) Sakupiti u plastične kontejnere za dalje odlaganje. Obezbediti adekvatnu dekontaminaciju alata i opreme nakon čišćenja.

Ostali uticaji

Projekat je planiran na za to predviđenoj površini u okviru već postojećeg kompleksa Termoelektrane Kostolac A u Kostolcu, tako da nema uticaja niti mogućih opasnosti od promene namene drugih površina u okruženju i u svemu se uklapa u postojeću komunalnu infrastrukturu.

Zakoni, pravilnici i uredbe korišćene pri izradi projektnog rešenja NOx postrojenja:

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.41	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2	Tehnički opis
--------------	----------------------

- Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br. 72/2009, 81/2009 - ispravka, 64/2010 - US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - US, 50/2013 - US, 98/2013 - US, 132/2014 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon i 9/2020)
- Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 73/2019)
- Pravilnik o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom ("Sl. glasnik RS", br. 87/2011)
- Pravilnik o tehničkim normativima za bezbednost od požara i eksplozija postrojenja i objekata za zapaljive i gorive tečnosti i o uskladištavanju i pretakanju zapaljivih i gorivih tečnosti ("Sl. glasnik RS", broj 114/2017)
- Zakon o zaštiti od požara ("Sl. glasnik RS", br. 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakoni)
- Zakon o eksplozivnim materijama, zapaljivim tečnostima i gasovima ("Sl. glasnik SRS", br. 44/77, 45/85 i 18/89 i "Sl. glasnik RS", br. 53/93, 67/93, 48/94, 101/2005 - dr. zakon i 54/2015 - dr. zakon)
- Zakon o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon)
- Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS“, br. 135/04, 36/09)
- Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu ("Sl. glasnik RS", br. 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu ("Sl. glasnik RS", br. 21/2009 i 1/2019)
- Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava i opreme za ličnu zaštitu na radu ("Sl. glasnik RS", br. 92/2008 i 101/2018).

5. REKONSTRUKCIJA SISTEMA ZA PNEUMATSKO PRIKUPLJANJE PEPELA

5.1. Uvod

Na lokaciji Termoelektrane Kostolac A produženja rada blokova A1 i A2 zahteva i unapređenje postojećih sistema za prikupljanje i transport pepela i šljake (otpepeljavanje) i podsistema za proizvodnju transportnog i upravljačkog vazduha ovih sistema.

U cilju unapređenja, automatizacije i obezbeđenja stabilnog rada sistema, potrebno je izvršiti rekonstrukciju i/ili adaptaciju postojećih objekata koji su u sklopu ovog sistema, kao i izgradnju novih objekata.

Svaki od navedenih blokova poseduje sledeće glavne objekte na kojima je potrebno izvršiti aktivnosti prilikom realizacije ovog projekta a to su: bager stanica sa pumpnom stanicom za prikupljanje pepela i šljake i njihov dalji transport do silosa, povezujući cevovodi i cevovodi unutar termoelektrane, pumpna stanica, klasteri hidrociklona za primarnu i sekundarnu klasifikaciju hidromešavine i kompresorska stanica upravljačkog vazduha.

Novoplanirani objekti su: pumpna stanica sa pripadajućim bazenima, sekundarni klaster i kompresorska stanica upravljačkog vazduha.

U narednom tabelarnom pregledu, dat je najkraći opis novoprojektovanih objekata u sklopu ovog sistema sa osnovnim tehničkim karakteristikama, i položajem u prostoru industrijskog kruga TE Kostolac A.

Tabela 23

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
1.	Pumpna stanica	Objekat je prizeman i služi za prihvatanje smeše pepela sa termoelektrane i njegov dalji transport. Objekat se sastoji od dva dela, otvorenog bazena procesne vode i pumpne stanice. Dimenzije objekta su: 8.0 x 9.7 m. U oba dela je smeštena odgovarajuća oprema u skladu sa tehnološkim procesima ovog objekta. Bazen je podeljen u dva odeljka (za „čistiju“ i „prljaviju“ vodu), armiranobetonskom pregradom, zidom na čijem se vrhu nalazi ubetonirana prelivna cev. Dubina bazena je h=4,11m. Deo objekta za smeštaj pumpi je sa betonskim stubovima dok je fasada od čelične konstrukcije, a krov od sendvič panela sa nagibom kontra od bazena. Zidovi bazena su od armiranog betona približne debljine 0,25m.	Objekat je smešten u severoistočnom delu kompleksa TEKOA na slobodnom prostoru. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.42	Rev.:	0
1.5.2 Tehnički opis						

R. br.	Objekat	Karakteristike objekata i spratnost	Položaj objekta
2.	Sekundarni klaster	Objekat se sastoji od dva nivoa, prvi koji početni na koti ± 0.00 i drugi na potrebnoj tehnološkoj visini od $+7,60$. Oprema koja se nalazi na drugom nivou služi za prihvatanje smeše pepela sa termoelektrane i za njen dalji transport. Objekat se sastoji od dva dela, stepeništa za komunikaciju i oslonačke platforme na $+7,60$ na koju se montira oprema (Klaster 24×100). Na nosače i stubove novoizvedene konstrukcije montiraju se oslonci creva i cevi sa kojima se transportuje voda ili smeše pepela i vode. Dimenzije objekta su oko 6.05×5.05 m.	Objekat je smešten u severoistočnom delu kompleksa TEKOA na slobodnom prostoru. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.
3.	Kompresorska stanica	Objekat se sastoji iz dela za smeštaj opreme za proizvodnju i pripremu upravljačkog vazduha (viši deo) - prostorija sa kompresorima i nižeg dela za smeštaj elektroopreme - elektro soba. Noseća konstrukcija objekta je od čeličnih profila - ramova. Ukrućenje konstrukcije je izvršeno unakrsnim vertikalnim, horizontalnim i kosim spregovima. U delu sa mašinskom opremom predviđen je kranski most nosivosti 8t. Dimenzije objekta za smeštaj kompresora je 16×7 m, dok je deo za smeštaj elektroopreme dim. 4.1×3.2 m. Najviša tačka višeg objekta je 9.0 m, i 5 m u nižem delu, dok je visina manjeg dela objekta 4 m.	Objekat je smešten u severoistočnom delu kompleksa TEKOA na slobodnom prostoru. Nalazi se na katastarskoj parceli 436/1.

5.2. Pumpna stanica

Novoprojektovana pumpna stanica sa pripadajućim bazenima je postavljena istočno od postojećeg bazena procesne vode. U ovu stanicu se dovodi smeša pepela, šljake i procesne vode pre nego što se novopostavljenim pumpama transportuje na nove hidrociklonske klasterne prvog i drugog stepena klasifikacije.

U severozapadnom delu objekta je postavljen bazen 00TG40 B001 za prihvatanje šljake sa procesnom vodom koja se doprema sa blokova A1 i A2, kao i sa rejektom sa hidrociklonskih klastera 00TG51 i 00TG52 iz siloskog kompleksa (prvi stepen klasifikacije). Aktivna zapremina bazena iznosi $31,26 \text{ m}^3$. Zapremina koju može da primi bazen je ograničena prelivnom cevju koja eventualni višak vode u bazenu prelijeva u postojeći bazen procesne vode jugo-zapadno od stanice. Cev je čelična dimenzija $\varnothing 406,5 \times 8 \text{ mm}$ i izlazi iz bazena kroz zapadni betonski zid. Kota donje ivice prelivne cevi je $+3,48 \text{ m}$.

U severoistočnom delu objekta je postavljen bazen 00TG60 B001. Ovaj bazen se koristi za prihvatanje prečišćene vode sa prvog stepena klasifikacije u siloskom kompleksu. Dimenzije ovog bazena su istovetne bazenu 00TG40 B001. Aktivna zapremina bazena 00TG60 B001 je nešto veća od aktivne zapremine prethodnog i iznosi $31,89 \text{ m}^3$. Aktivna zapremina je ograničena prelivnom cevju ovog bazena postavljenoj u betonski zid između dva pomenuta bazena. Prelivna cev je na koti $+3,55 \text{ m}$ što je nešto više nego kota donje ivice prelivne cevi prvog bazena čime se sprečava prelijevanje vode iz bazena 00TG40 B001 u bazen 00TG60 B001 u kome je voda već prošla jedan stepen prečišćavanja.

Bazen 00TG40 B001 ima svoj mešač koji onemogućava stišnjavanje smeše. Mešač je postavljen na čeličnim nosačima koji prekrivaju vrh bazena. Snaga elektromotora koji ga pogoni iznosi $7,5 \text{ kW}$.

U pumpnom delu stanice su postavljene dve baterije pumpi za svaki bazen. Pumpe je definisao nosilac tehnologije. Obe baterije imaju po dve pumpe, radnu i rezervnu. Prva baterija pumpi služi za pretakanje smeše šljake i vode iz bazena 00TG40 B001 do klasifikatora prvog nivoa 00TG51 i 00TG52 u kompleksu silosa. Dve pumpe sa oznakama 00TG50 D001 i 00TG50 D002 režima rada 1+1. Pumpe su snage 75 kW .

Druga baterija pumpi služi za prebacivanje već prečišćene smeše iz prvog stepena prečišćavanja u klasifikator drugog stepena. Smeša se uzima iz bazena 00TG60 B001 i prebacuje do klasifikatora 00TG71. Kako je klasifikator postavljen u blizini pumpne stanice i na tek nešto višoj koti od pumpi, one su nešto manje snage nego u prethodnoj bateriji. Pumpe su snage 45 kW .

Pumpe oba stepena klasifikacije su dimenzionisane u smislu protoka i napora koji moraju da ostvare u idejnom rešenju Projekta od strane nosioca tehnologije koji je istovremeno i isporučio opremu.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.43	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Pumpe u okviru obe baterije su postavljene u paralelnoj vezi sa zasebnim usisima. Svaki usis postavljen u bazenu na sredini najniže tačke u bazenu i orijentisan je na dole pomoću kolena zasečenog pod uglom. Na svakom usisu su ugrađeni zaporni ručni i pneumatski pločasti zatvarači. Pomenuta armatura je dimenzija DN200, red PN16, u skladu sa predviđenom čeličnom cevi Ø219,1x6,3 mm. Ispred usisa u pumpu je ugrađen i ispus okrenut na dole sa pločastim ručnim zatvaračem DN50. Kako usisni vod prolazi kroz zid pre pumpe, ugrađen je i kompenzator. Sa usisom pumpe cev se povezuje preko ekscentrične redukcije DN200/DN150 iza koje je se nalazi prirubnička veza za razdvajanje pumpe od cevovoda u slučaju remonta.

Usisni vod pumpi je izveden sa aksijalnim kompenzatorima. Dimenzije kompenzatora su predviđene da budu DN200, PN16. Kompenzatori prihvataju dilatacije i vibracije koje mogu da se jave u usisnom vodu. Kompenzatori sa unutrašnje strane imaju zaštitni sloj koji će umanjiti habanje usled abrazije.

Izlazna prirubnica na svim pumpama je DN 100. Prirubnica na pumpi je nestandardnih dimenzija i ugrađena je odgovarajuću kontraprirubnicu.

Potis obe pumpe u bateriji za prvi stepen klasifikacije (00TG50 D001 i 00TG50 D002) pre spajanja ima istovetnu armaturu koja se sastoji od ručnog pločastog zatvarača, pneumatskog pločastog zatvarača i nepovratnog ventila sa kuglom, sve DN150, PN16. Svi pomenuti elementi se nalaze na uspravnom delu cevovoda.

Dalji razvod cevovoda je projektovan tako da omogući da obe pumpe mogu da koriste oba cevovoda ka svakom od dva klastera na silosu. Za ovo je na povezujućem cevovodu između dva potisa pumpi ugrađen pneumatski izolacioni pločasti zatvarač pneumatski pogonjen. Na svakom cevovodu koji vodi ka pojedinačnim klasterima hidrociklona na siloskom kompleksu je postavljen po jedan istovetan pneumatski izolacioni pločasti zatvarač pneumatski pogonjen. Sva pomenuta armatura je DN150, PN16.

Projektom se predviđa da se u pumpnu stanicu sprovede poseban cevovod za vodu za ispiranje cevovoda. Iz postojećeg bazena procesne vode dovodi se cevovod Ø60,3x2,9mm, koji ulazi u pumpnu stanicu kroz jugozapadni zid i zatim se grana ka svakoj od pumpi. Svaka grana cevovoda za ispiranje je opremljena ručnim i pneumatskim leptir ventilom DN50, PN16. Završetak ovog voda ka pojedinačnim pumpama je ubod u cevovod svake od pumpi.

Prethodno pomenuti vod se iza poslednje pumpe u nizu nastavlja ka zidu gde se penje na potrebnu visinu i zatim prolazeći kroz zid bazena 00TG60 B001 skreće na dole u bazen. Ovime je postignuto da se isti vod koristi i za moguće dopunjavanje bazena za održavanje nivoa u istom. Priključak u vidu kuglaste slavine DN25 sa izlaznim priključkom za gumi crevo kojim sadržaj cevi može da se isprazni u kanal za drenažu je isto tako ugrađen.

Za potrebe havarijskog pražnjenja cevovoda ka primarnim klasterima na svakoj liniji je predviđen sa donje strane cevi poseban priključak sa zapornom armaturom. Oba priključka su Ø60,3x2,9mm sa pločastim zatvaračem DN50.

Nakon toga cev za drenažu se redukuje na Ø33,7x2,6mm. Cevi su dalje sprovedene do drenažne jame.

Između pregradnog zida koji odvaja bazene od odeljka za pumpe i usisa pumpi, ukopan je kanal za pražnjenje usisa. Kanal je pozicioniran tako da se nalazi ispod ispusnog voda usisa.

U sredini kanala uz sam pregradni zid predviđa se drenažna jama za prihvatanje izdrenirane smeše.

Drenažna jama se prazni pomoću dve drenažne potopne pumpe, snaga pumpe je 1,2 kW.

Pumpe su postavljene na dno jame blizu pregradnog zida. Pumpe imaju svaka svoj potisni vod. Predviđeno je da pumpe rade u režimu 1+1 (radna i rezervna).

Svaka od pomenutih pumpi poseduje sopstveni potisni uspravni cevovod Ø60,3x2,9mm koji se penje do potrebne visine i zatim prolazi kroz zid bazena 00TG40 B001 gde se uliva. Rad pumpi je daljinski upravljani na osnovu davača nivoa koji se postavljaju u drenažnu jamu.

Svi cevovodi unutar pumpne stanice osim cevovoda instrumentalnog vazduha su termički izolovani mineralnom vunom debljine 50mm u oblozi od aluminijumskog lima debljine 0,5mm. Pored toga cevovod tehnološke vode ima elektro prateće grejanje kako ne bi došlo do smrzavanja medijuma za vreme niskih temperatura s obzirom da se objekat ne greje.

5.3. Sekundarni klaster

Za potrebe rekonstrukcije sistema odpepeljivanja i odšljakivanja predviđeno je postavljanje novih baterija hidrociklona na postojeće čelične silose. Ove baterije hidrociklona se vode kao „Primarni klaster“. Predviđene su dve baterije hidrociklona 00TG51 i 00TG52. Baterije hidrociklona su gotova prefabrikovana oprema koje se sastoje od po 6 posebno konstruisanih hidrociklona za razdvajanje čvrste faze iz smeše sa vodom. Baterije hidrociklona se povezuju nosećom čeličnom konstrukcijom.

Zadatak baterije hidrociklona prvog stepena klasifikacije je izdvajanje krupnijih čvrstih frakcija iz smeše. Svaka od baterija hidrociklona se snabdeva smešom iz sabirnog bazena pumpne stanice 00TG40 B001 preko voda tehnološke oznake 41. I to

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.44	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

41.1 za bateriju 00TG51 i 41.2 za bateriju 00TG52. Za dopremanje smeše do baterija koriste se pumpe prvog stepena (00TG50 D001 ili 00TG50 D002) iz novoprojektovane pumpne stanice.

Nakon hidrociklona smeša se dalje sprovodi na vibrosita gde se vrši dalje odvajanje čvrste faze koja propada ispod sita u silose. Voda sa vibrosita se ponovo vraća u bazen 00TG40 B001 putem voda tehnološke oznake 72.1 sa sita 00TG11 W001 i 72.2 sa sita 00TG11 W002.

Prečišćena smeša sa baterija hidrociklona se dalje sprovodi na sledeći nivo klasifikacije putem dva nezavisna voda sa svake baterije tehnoloških oznaka 43.1 i 43.2. Oba pomenuta voda se sprovode do bazena drugog stepena klasifikacije 00TG60 B001.

Baterije hidrociklona se postavljaju na vrh čeličnih silosa, tako da se svaka baterija nalazi odmah iznad postojećih vibrosita. Ovo omogućava da se izlazni vod „undreflow“-a (tehnološki vodovi 42.1 i 42.2) direktno kolenom ispuštaju na vibrosita. Baterije će biti postavljene na sopstvenu noseću konstrukciju koja će biti povezana sa postojećom konstrukcijom za smeštaj postojećih hidrociklona i vibrosita u okviru sopstvenog zatvorenog radnog prostora na vrhu svakog čeličnog silosa.

Svaka od baterija hidrociklona poseduje po tri priključka kojima se povezuje sa crevima.

U centralnom delu baterije nalazi se priključak za dovod smeše (deonice 41.1 i 41.2). Crevo kojim se smeša dovodi do hidrociklona je DN184 x 6 mm (nazivni prečnik creva DN 150). Odgovarajući priključak je čelični, dimenzija DN 200 i nalazi se u centru baterije okružen je plaštom. Priključak nije jednostavno dostupan kako bi se crevo povezalo sa njim kada je baterija postavljena na noseću konstrukciju tako da je predviđeno postavljanje čelične cevi koja treba da spusti mesto priključenja ispod plašta baterije. Pomenuta cev je DN219,1 x 8,0 mm, dužine 600 mm i sa priključkom na bateriji se povezuje odgovarajućom prirubnicom. Na cev se navaruje prelazni komad DN 200 / DN 150, koji se završava prirubnicom za povezivanje sa crevom.

Sa strane baterije neposredno uz dno hidrociklonske grupe nalazi se priključak za „preliv“. Ovim priključkom se smeša iz koje su odstranjene krupnije čvrste frakcije šalje putem deonica 43.1 i 43.2 u drugi bazen vode u novoprojektovanoj pumpnoj stanici 00TG60 B001. Priključak na bateriji je čelična prirubnica DN 300. Neposredno na nju se postavlja čelična redukcija DN 300 / DN 250. Na redukciju će biti privaren standardni čelični cevni luk od 90°. Na kraj luka je privarena čelična prirubnica na koju treba da se nakon postavljanja baterije na silos povežu creva. Čelični redukcija i koleno su predviđena da budu sa debljim zidom kako bi luk duže trajao zbog abrazije usled prisustva čvrste faze u toku. Debljina zida je predviđena da bude 8.8 mm.

Treći priključak na bateriju hidrociklona čini takozvani „underflow“, odnosno priključak koji izdvojene krupnije frakcije šljake sprovodi na postojeća vibro sita. Pozicija ovog priključka u odnosu na vibro sita je definisala mesto postavljanja baterije. Priključak je DN 200 i na njega se nastavlja cevni luk kojim se smeša krupnije frakcije sa vodom usmerava direktno na uspini koš vibro sita. Pomenuti cevni luk se isporučuje zajedno sa baterijom hidrociklona.

5.4. Kompresorska stanica upravljačkog vazduha

1) Upravljački vazduh

Potrebno je predvideti objekat za smeštaj opreme za proizvodnju i pripremu upravljačkog vazduha. Predvideti 3 kompresora upravljačkog vazduha, sa integrisanim odvajaćima ulja iz kondenzata. Izdvojeni kondenzat mora biti dovoljno čist, tako da se može odvesti u kanalizaciju. Svaki pojedinačni kompresor treba da obezbedi vazduh za kompletan sistem. U objekat smestiti i sušače vazduha i upravljačku jedinicu za upravljanje radom kompresora, kao i ostalu opremu potrebnu za obezbeđivanje vazduha potrebnog kvaliteta i kvantiteta u svim radnim režimima i svim atmosferskim uslovima (ventilatori, kaloriferi, kanali, cevovodi, armatura...).

Pored kompresorske stanice predvideti rezervoar komprimovanog vazduha zapremine minimum 6m³, opremljen svom potrebnom mernom i sigurnosnom opremom.

Ugradnja ventila treba da bude na mestima koja ne zahtevaju dodatne platforme za manipulaciju ventilima.

Omogućiti daljinsko praćenje procesa na novougrađenoj opremi upravljačkog vazduha. Naročito obuhvatiti:

- Daljinsko merenje ukupnog protoka i pritiska upravljačkog vazduha.
- Daljinska merenja protoka i pritiska upravljačkog vazduha prema bloku A1.
- Daljinska merenja protoka i pritiska upravljačkog vazduha prema bloku A2.
- Daljinska merenja protoka i pritiska na liniji ka novim hidrociklonima
- Daljinska merenja pritiska na svim posudama upravljačkog vazduha
- Daljinsko merenje temperature tačke rose ukupnog upravljačkog vazduha

Sve posude, protokomeri i sva drenažna mesta moraju biti obezbeđena za rad u zimskim uslovima (zaštita od smrzavanja). Predvideti AKZ zaštitu svih novougrađenih elemenata sistema

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.45	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2

Tehnički opis

Kvalitet upravljačkog vazduha

Tačka rose $t = -40^{\circ}\text{C}$

Maksimalna temperatura komprimovanog upravljačkog vazduha $t = 50^{\circ}\text{C}$

Maksimalni sadržaj ulja u upravljačkom vazduhu: $0,1\text{mg/m}^3$.

Efikasnost odvajanja čestica veličine $1\mu\text{m}$ treba da bude 99,9999%

Radni pritisak u cevovodu upravljačkog vazduha ispred potrošača iznosi 650 kPaG .

Maksimalni dozvoljeni radni pritisak upravljačkog vazduha ispred potrošača iznosi 700 kPaG .

Sledeća tabela daje zahteve za komprimovanim vazduhom na svim tačkama upotrebe u postrojenju.

	Upravljački vazduh (m^3/min)
Blok A1 ~ ESF 1 Kol 1	0,08
Blok A1 ~ ESF 1 Kol 2	0,08
Blok A1 ~ ESF 2 Kol 1	0,08
Blok A1 ~ ESF 2 Kol 2	0,08
Blok A2 ~ Predgrejač vazduha	0,05
Blok A2 ~ ESF 1 Kol 1	0,07
Blok A2 ~ ESF 1 Kol 2	0,10
Blok A2 ~ ESF 1 Kol 3	0,07
Blok A2 ~ ESF 2 Kol 1	0,07
Blok A2 ~ ESF 2 Kol 2	0,10
Blok A2 ~ ESF 2 Kol 3	0,07
Desikantni sušač	Nije uračunat u potrošnju
Pužni transporteri	0,02
Filteri na silosu pepela br. 1	0,073
Filteri na silosu pepela br. 2	0,073
Dump ventili na silosu 1	0,22
Silos šljake br. 1	0,12
Silos šljake br. 2	0,12
Silos pepela br.1	0,30
Silos pepela br.2	0,30
Blok A1,odšljakivač 1 i ejektori	0,12
Blok A1,odšljakivač 2 i ejektori	0,12
Blok A2 , odšljakivač	0,06
Pumpe za šljaku na bloku A1	0,08
Pumpe za šljaku na bloku A2	0,08
Pumpna stanica bazena pr. vode	0,04
Pumpna stanica guste hidromešavine	0,24

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.46	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2	Tehnički opis
--------------	----------------------

Rekonstrukcija transporta šljake	3,1
Ukupno	5,92
Margina projektovanja	5,92 x 1,4*=8,29

1,4* - faktor povećane potrošnje upravljačkog vazduha usled havarnih situacija.

Granice projektovanja i odgovornosti za upravljački vazduh:

- Ručni kuglasti ventil na ulazu svake D pumpe.
- Ručni kuglasti ventil ispred svakog pneumatskog ventila na sistemu transporta pepela i šljake.

Za upravljački vazduh meriče se na 5 mesta:

Dva mesta na bloku A1 - neposredno pre granice projekta odnosno ispred ručnog kuglastog pregradnog ventila, pneumatskog ventila na liniji procesne vode na hidroejektor od K-1 br. 1 i pneumatskog ventila na izlazu iz D pumpe EF br. 1 kolona br. 1 poslednje u nizu

Dva mesta na bloku A2 - neposredno pre granice projekta odnosno ispred ručnog kuglastog pregradnog ventila, pneumatskog ventila na usisnoj liniji pumpe za šljaku br. 1 i pneumatskog ventila na izlazu iz D pumpe EF br. 2 kolona br. 1 poslednje u nizu

Jedno mesto na silosu - neposredno pre granice projekta odnosno ispred ručnog kuglastog pregradnog ventila, pneumatskog ventila za ispušt pepela u silos br. 1

Oprema

Kompresori

U kompresorskoj hali predviđena je ugradnja 3 kompresora proizvod Atlas Copco tip GA 75+ sa sledećim karakteristikama:
- Q=14,7m³/min.; p=7,5bar; P=75KW;

Kompresor kao paketna jedinica sadrži frižiderski sušač vazduha u kojem se suši vazduh do tačke rose +30C, što dovodi do izdvajanja vode i ulja iz vazduha.

Sušač

U kompresorskoj hali predviđena je ugradnja 3 adsorpciona sušača vazduha Atlas Copco tip CD 250+ sa sledećim karakteristikama:

Protok na ulazu u sušač: 250 l/min

Pad pritiska kroz sušač: 0.14 bar

Priključak DN50

Tačka rose: -40 0C

Filteri:

Na izlazu iz kompresora ugrađuju se odgovarajući filteri za smanjenje koncentracije ulja u instrumentalnom vazduhu.

Cevovod i armatura:

Oprema se povezuje cevovodima od ugljeničnog čelika. Proizvedeni instrumentalni vazduh se potisnim cevovodima dovodi do posude zapremine 6m³ smeštene u neposrednoj blizini objekta kompresorske stanice. Iz posude se instrumentalni vazduh razvodi cevovodima prema potrošačima u blokovima A1 i A

Ventili su od ugljeničnog čelika sa priubnicama PN16.

Saobraćaj


Postojeći saobraćajni priključak, pristup objektu, kolski i pešački saobraćaj su postojeći obezbeđeni preko postojećih internih saobraćajnica kompleksa.


Instalacije

U novoprojektovanom objektu su predviđene sve potrebne instalacije - instalacije jake struje, slabe struje, mašinske instalacije i instalacije hidrantske mreže.


Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.5.2.47	Rev.:	0
-----------------	-------------------------	--	-------	----------	-------	---

1.5.2	Tehnički opis
--------------	----------------------

Odgovorni projektant:	Branimir Janković, dipl.inž.maš.	
Broj licence:	330 P280 17	

	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd			
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad			
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje			
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.6.1	Rev.: 0

1.6	NUMERIČKA DOKUMENTACIJA
-----	-------------------------

	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd			
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad			
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje			
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.6.1.1	Rev.: 0
1.6.1 Proračun					

1. Apsorber

Apsorber se sastoji od otvorenog tornja za raspršivanje i integrisanog reakcionog rezervoara na dnu.

SO₂ se izdvaja pomoću recirkulacione suspenzije gipsa/krečnjaka. Suspenzija se raspršuje u apsorberu kroz mlaznice za raspršivanje guste hidromešavine. Mlaznice su okrenute nadole i napravljene su od keramičkog materijala. Apsorberna suspenzija se reciklira pomoću recirkulacionih pumpi od donjeg dela apsorbera (rezervoara) do mlaznica za prskanje u svakom nivou prskanja.

Suspenzija iz apsorpcionog rezervoara se pomoću pumpi sprovodi u sistem za odvodnjavanje gipsa ili sistem za odlaganje gipsa.

Tip	Otvoreni toranj sa prskalicama
Količina	1 apsorber
Projektna temperatura (ulaz/izlaz gasa)	195 / 70 °C
Radna temperatura (ulaz/izlaz gasa)	175 / 67 °C
Ukupna visina	31.5 m
Prečnik apsorbera (Zona prskalica)	15.6 m
Absorber diameter (Zona rezervoara)	18.8 m
Zapremina rezervoarskog dela	2,082 m ³
Normalni nivo tečnosti	7.5 m
Materijal	
Ulazna gasna sekcija apsorbera	CS + Alloy C276 ili ekvivalentni
Apsorber Toranj i rezervoar	CS + obložen gumom

Agitator apsorbera

Njihova osnovna funkcija je sprečavanje taloženja hidromešavine i obezbeđuju ravnomernu distribuciju oksidacionog vazduha. Uslov za rad agitatora je nivo u reakcionom bazenu iznad minimuma.

- (1) Količina :Ukupno 4
 (2) Tip :Bočni ulaz,propelerni, trokraki
 (3) Snaga motora : 90 kW

Eliminator kapi

Eliminator kapi hvata uznete kapljice tečnosti iz prečišćene struje gasa na izlazu iz apsorbera.

Recirkulacione pumpe (1-5 nivo)

- 1) Količina :5 (4 + 1)
 (2) Tip :Centrifugalna
 (3) Protok :175 m³ /min. (po jednoj pumpi)
 (4) Napor :19.2 mH/20.7 mH /22.2 mH /23.7 mH /25.2 mH
 (5) Motor :800 kW / 870 kW / 930 kW / 990 kW / 1,050 kW

Ove pumpe služe za recirkulaciju hidromešavine u apsorberu.

Jedna pumpa je za jedan nivo prskalica, dok je jedna pumpa rezervna za rezervni nivo.

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.6.1.2	Rev.:	0
1.6.1		Proračun				

2. Oksidacione duvaljke

Osnovne karakteristike:

- (1) Količina :2 (1 + 1)
- (2) Tip :Centrifugalna
- (3) Protok :16,700 Nm³ /h suvo
- (4) Napor :98 kPa
- (5) Motor :720 kW

Svrha ovih duvaljki je da ubacuju oksidacioni vazduh u apsorbersku hidromešavinu.

3. Pumpe za otpremu gipsa iz apsorbera A/B

Osnovne karakteristike:

- (1) Količina :2 (1 + 1)
- (2) Tip :Centrifugalna
- (3) Protok :3,45 m³ /min.
- (4) Napor :65mH
- (5) Motor :90 kW

Svrha ove pumpe je da otpremi hidromešavinu iz apsorbera do postrojenja za filtriranje gipsa ili do mesta za odlaganje gipsa.

4. Rezervoar za vodu za prinudno hlađenje

- (1) Količina : 1
- (2) Tip : Vertikalni cilindrični
- (3) Kapacitet : Pun 24.1 m³
: Prazan 28.7 m³
- (4) Veličina : (Prečnik) 3.1 m x (Visina) 3.8m

Svrha ovog rezervoara je da se obezbedi prskanje vode za gašenje, na ulazu u apsorber u slučaju da se aktivira sistem blokiranja ODG.

5. IDF (Ventilator dimnog gasa)

- (1) Količina :dva (2) / blok A1
- (2) Tip :Centrifugalni
- (3) Protok :9900 m³/min uključujući 10% rezerve
- (4) Napor :8730 Pa, pri projektnim parametrima
- (5) Rezerva :10% u protoku
- (6) Snaga :2600 kW

6. BUF (Buf ventilator)

- (1) Količina :1 / za blok A2
- (2) Tip :Aksijalni
- (3) Protok :38,400 m³/min (sa 10% rezerve)
- (4) Napor :2970 Pa (predpostavka)
- (5) Rezerva :10% u protoku
- (6) Snaga :2600 kW

7. Mlin za mlevenje krečnjaka

Osnovne karakteristike

- (1) Količina : 2 (1 + 1 standby)
- (2) Tip :Horizontalni mlin sa kuglama

Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.6.1.3	Rev.:	0
1.6.1		Proračun				

- (3) Kapacitet :15.5 t/h
(4) Krupnoća sita :325 mesh (44 µm) 95 %
(5) Krečnjak :
Veličina krečnjaka :< 20 mm
Specifična potrošnja: Max. 15 kWh/t
(6) Snaga motora : 700 kW (To be finalized by supplier)

8. Rezervoar hidromešavine krečnjaka sa agitatorom

Osnovne karakteristike

- (1) Količina :2 (1+1) / Absorber
(2) Tip :Vertikalni cilindrični
(3) Kapacitet :2h skladištenja
:Neto zapremina 85.6 m³
:Zapremina praznog 147.3 m³
(4) Dimenzije :(Prečnik) 5.5 m x (Visina) 6.2 m
(5) Oprema :Agitator 1kom.,snage 7.5 kW

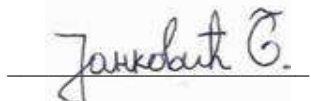
Svrha ovog tanka je da skladišti hidromešavinu krečnjaka, odakle se transportuje u apsorber.


9. Pumpa za doziranje krečnjaka u apsorber

Osnovne karakteristike

- (1) Količina :2(1+1 standby) / Absorber
(2) Tip :Centrifugalna
(3) Protok : 1.37 m³/min
(4) Napor :42 mH (509kPa)
(5) Snaga :30 kW

Svrhe ove pumpe je da transportuje hidromešavinu krečnjaka u apsorber.

Odgovorni projektant:	Branimir Janković, dipl.inž.maš.	
Broj licence:	330 P280 17	

	Investitor:	AD "Elektroprivreda Srbije", Balkanska 13, Beograd			
	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe Urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih, u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. K.P. 436/1; 333/5; 2392; 2387/1, K.O. Kostolac grad			
	Vrsta teh. dokum.:	IDR - Idejno Rešenje			
Broj dokumenta:	TEKOA-URB-IDR-6/1.0 -00	6/1.0 - Projekat mašinskih instalacija	List:	1.7.1	Rev.: 0

1.7

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA



● ● ● granica UP
— granica GP
— granice katastarskih parcela

1	GPO bloka A1
2	GPO bloka A2
3	Razvodno postrojenje
4	Deponija uga
5	Elektrofilter bloka A1
6	Elektrofilter bloka A2
7	Silos i za pepeo i šljaku
8	Sistem tečnog goriva
9	Izmenjivačko pumpna stanica (IPS)
10	Crpna stanica sirove vode
11	Hemijska priprema vode (HPV)
12	Cevovod za hidrotlansport pepela i šljake

- ① Prijem i mjevanje kretnja sa elektro-komandnom zgradom
- ② Zgrada filtriranja i skladištenja gipsa
- ③A Cevni i elektro most
- ③B Cevni i elektro most
- ③C Cevni i elektro most
- ③D Cevni i elektro most
- ③E Cevni i elektro most-rekonstrukcija
- ③F Cevni i elektro most
- ④ Absorber sa vlačnim dimnjakom
- ⑤ Sabini kanal dimnog gasa blokova A1 i A2
- ⑤A Kanal dimnog gasa bloka A1
- ⑤B Kanal dimnog gasa bloka A2 sa cevini i elektro mostom
- ⑥ Zgrada rekurkulacionih pumpi i dувlјavi sa elektro-komandnom zgradom
- ⑦ Pumpona stanica za procsnpu vodu i odlaпanje otopa

AP1	Ventilator dimnog gasa i buster ventilator A bloka A
AP2	Ventilator dimnog gasa i buster ventilator B bloka A
AP3	Buster ventilator dimnog gasa bloka A2
AP4	Rezervoar za interventno pražnjenje apsorbora
AP5	Drenažna jama zone apsorbora
PA2	Rezervoar procesne vode
PA3	Rezervoar ginja za deponovanje

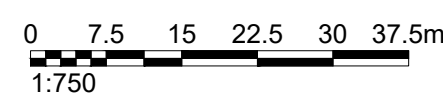
PK2	Kamionska vaga za krečnjak
PK3A	Silos za krečnjak A
PK3B	Silos za krečnjak B
PK11A	Rezervoar filtrata gipsa A
PK11B	Rezervoar filtrata gipsa B
PK21	Kamionska vaga za gips
PK17	Drenažna jama zone krečnjaka
PK14A	Rezervoar hidromešavine krečnjaka A
PK14B	Rezervoar hidromešavine krečnjaka B
PK16	Filter za otpuštanje prijema krečnjaka

① POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IZ ODG I OTPADNIH VODA IZ HPV (OH)
 (I-1) ZGRADA ZA DOZIRANJE HEMIKALIJA
 (I-2) ZGRADA TRETMANA ODG I HPV VODA

② POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE ZAUGLIJENIH I ZAUGLIJENIH VODA (UU)
 (II-1) ZGRADA TRETMANA ZAUGLIJENIH VODA

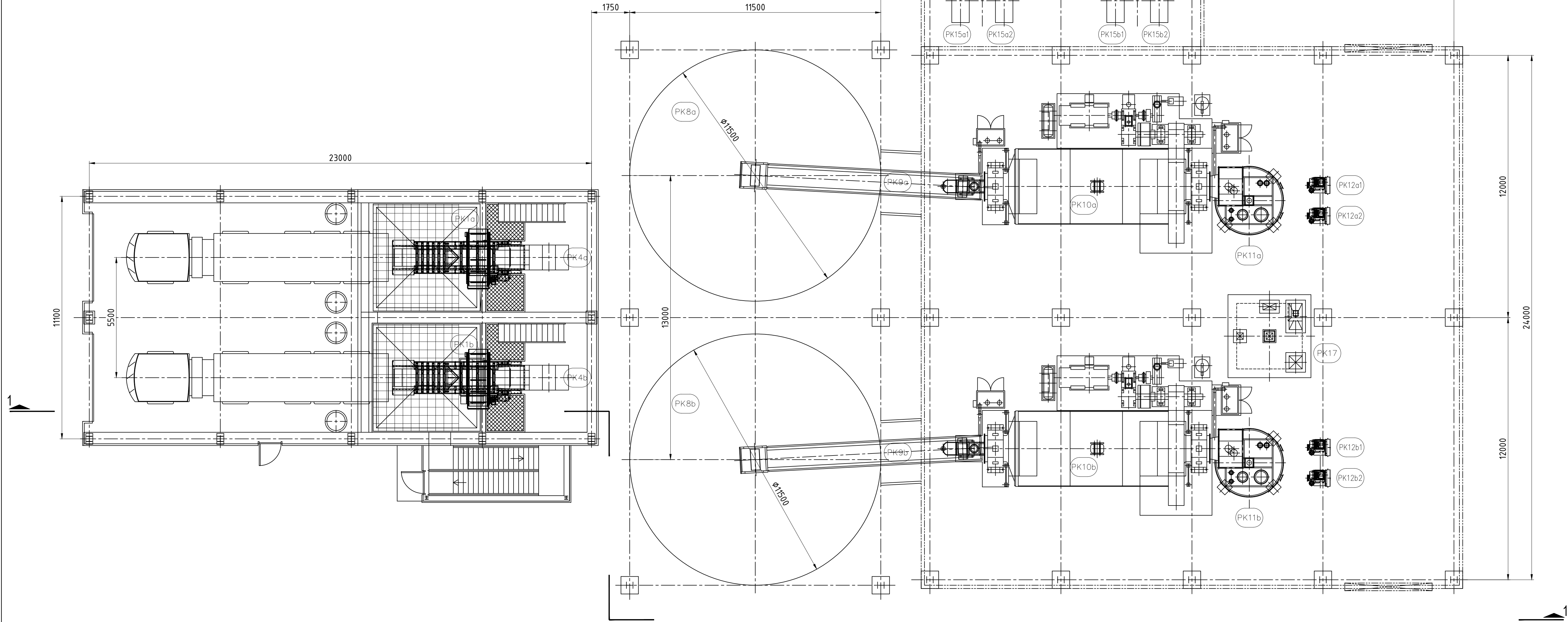
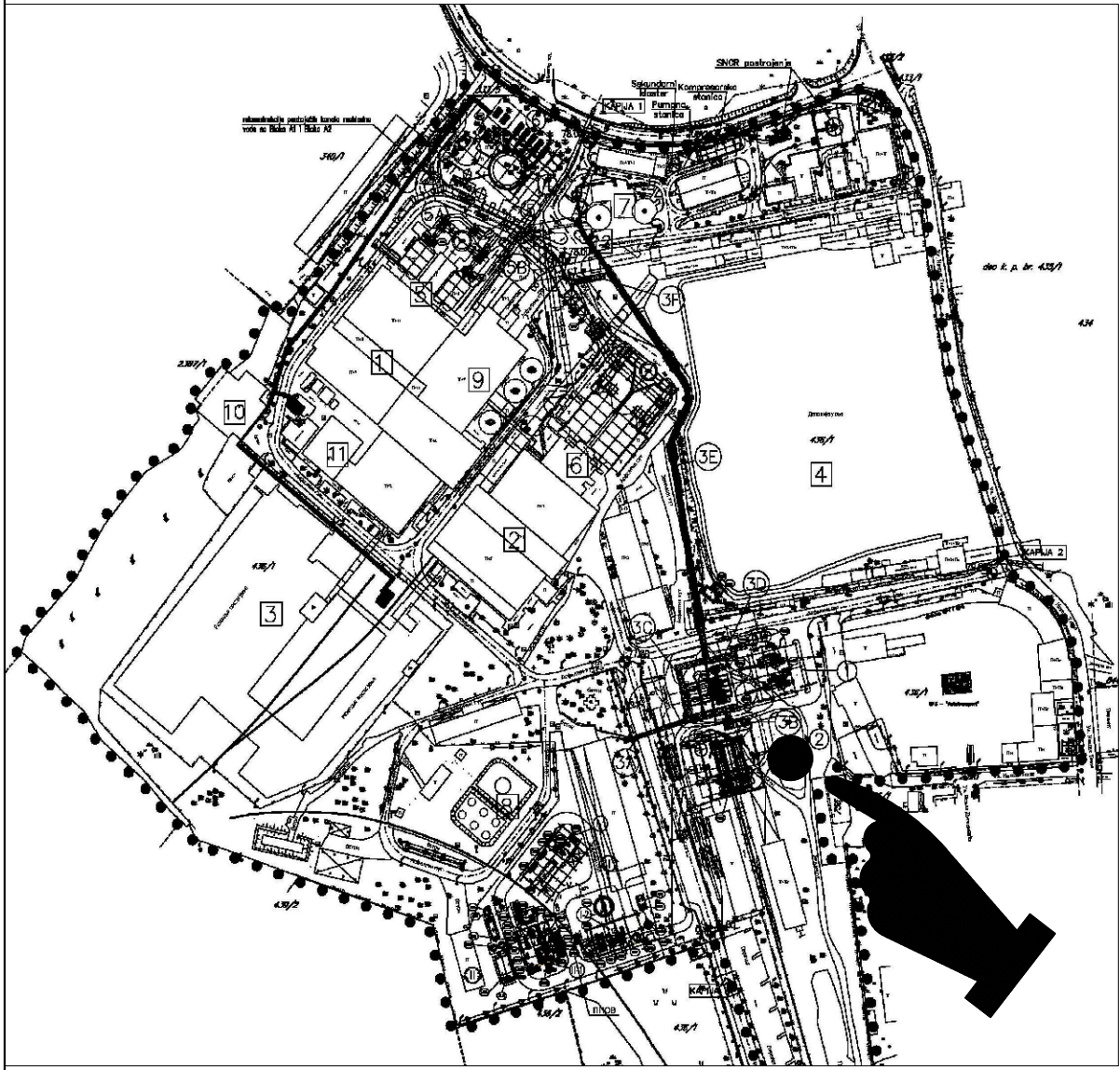
10	PRIVLAČNI REAKCIONI TANK	107	PUŽNI TRANSPORTER ZA MLIJE
11	PUMPA PRIVLAČNOG TANKA	108	REZERVOR PREČIŠTAČA METALA
12	PRIMARNI TALOŽNIK SA SKREPEROM	109	DOZIRNA PUMPA PREČIŠTAČA METALA
13	PUMPA ZA MLIJE PRIMARNOG TALOŽNIKA	110	REZERVOR KOAGULANTA
14	NEUTRALIZACIJA TANKA	111	PUMPA ZA DOZIRANJE KOAGULANTA
15	PUMPA ZA DOZIRANJE CO ₂	112	JEDINICA ZA PRIJEMU DOZIRANJE MLIJEKOSKOPSKOG POELEKTROLITA
16	HEMISKO REAKTOR	113	PUMPA ZA DOZIRANJE ANODSKOG POELEKTROLITA
17	JEDINICA ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU	114	JEDINICA ZA PRIJEMU I DOZIRANJE KATJONSKOG POELEKTROLITA
18	ŠAHT ZA DRENAŽU REAKTORA	115	PUMPA ZA DOZIRANJE KATJONSKOG POELEKTROLITA
19	PUMPA ŠAHTA ZA DRENAŽU REAKTORA	116	REZERVOR KISELINE
20	LAMELNI TALOŽNIK	117	PUMPA ZA DOZIRANJE KISELINE
21	PUMPA ZA POKRAT I LAMELNOG TALOŽNIKA	118	REZERVOR LIŽINE
22	PUMPA LAMELNOG TALOŽNIKA	119	PUMPA ZA DOZIRANJE LIŽINE
23	USUGLOVAČ MLIJE	120	BAZEN PREČIŠĆENE VODE
24	PUMPA ZA MLIJE USUGLOVAČA MLIJE	121	PUMPA BAZENA PREČIŠĆENE VODE
25	UREĐAJ ZA DEHIDRATACIJU MLIJE	122	ŠAHT MERNA PROTOKA

100	SABIRNA JAMA ZAULIENIJE VODE	100	REZERVUAR ZA OTAPNIO ULIJE
100	PUMPA SABIRNE JAME ZAULIENIJE VODE	100	ŠAH ZA DRENAŽU JAMSKOG REKTORA I JEDINICE ZA DOZIRANJE FLOKULACIJE
100	API SEPARATOR	100	PUMPA ZA OTPIREMI DRENAŽNIH ŠAHI SAHUSKOG REKTORA
100	PUMPA ZA MILU I API SEPARATORA	100	REZERVUAR ZA SKLADIŠTENJE KOAGULANTA
100	EQUALIZACIJ BAZEN	100	PUMPA ZA OTPIREMI KOAGULANTA
100	PUMPA EQUALIZACIJSKOG BAZENA	100	JEDINICA ZA PIPREMU I DOZIRANJE ANJONSKOG POLEKTROLIT
100	HEMUSKI REKTOR	100	PUMPA ZA DOZIRANJE ANJONSKOG POLEKTROLIT
100	JEDINICA ZA KOAGULACIJ I FLOKULACIJ	100	JEDINICA ZA PIPREMU I DOZIRANJE KATIONSKOG POLEKTROLIT
100	LAMENI TALOŽIŠ	100	PUMPA ZA DOZIRANJE KATIONSKOG POLEKTROLIT
100	PUMPA ZA POVRAZ IZ LAMENI TALOŽIŠ	100	REZERVUAR KISELINE
100	NEUTRALIZACIJ TANK	100	PUMPA ZA DOZIRANJE KISELINE
100	BAZEN PREČIŠĆENJE VODE	100	REZERVUAR NOLH
100	PUMPA ZA OTPIREMI PREČIŠĆENJE VODE	100	PUMPA ZA DOZIRANJE NOLH
100	PUMPA LAMENI TALOŽIŠ	100	REZERVUAR PRECIPITATORA METALA
100	UKLOŠĆIVAJ MILU SA SKREPEROM	100	PUMPA ZA DOZIRANJE PRECIPITATORA METALA
100	PUMPA ZA OTPIREMI MILU	100	OPREMI BAZEN ZAČIŠĆENJA SA AUTOMATSKIM REŠETKOM
100	UREĐAJ ZA DEHIDRATACIJU MILU	100	PUMPA PRVATNOG BAZENA ZAULIENIJE VODE
100	PURBNI TRANSPORTER ZA MILU	100	ŠAHI MERANOG PROTOKA



△				
△				
△				
Rev.	Ods revizije	Datum	Číslo	Overio

PREGLEDNI PLAN

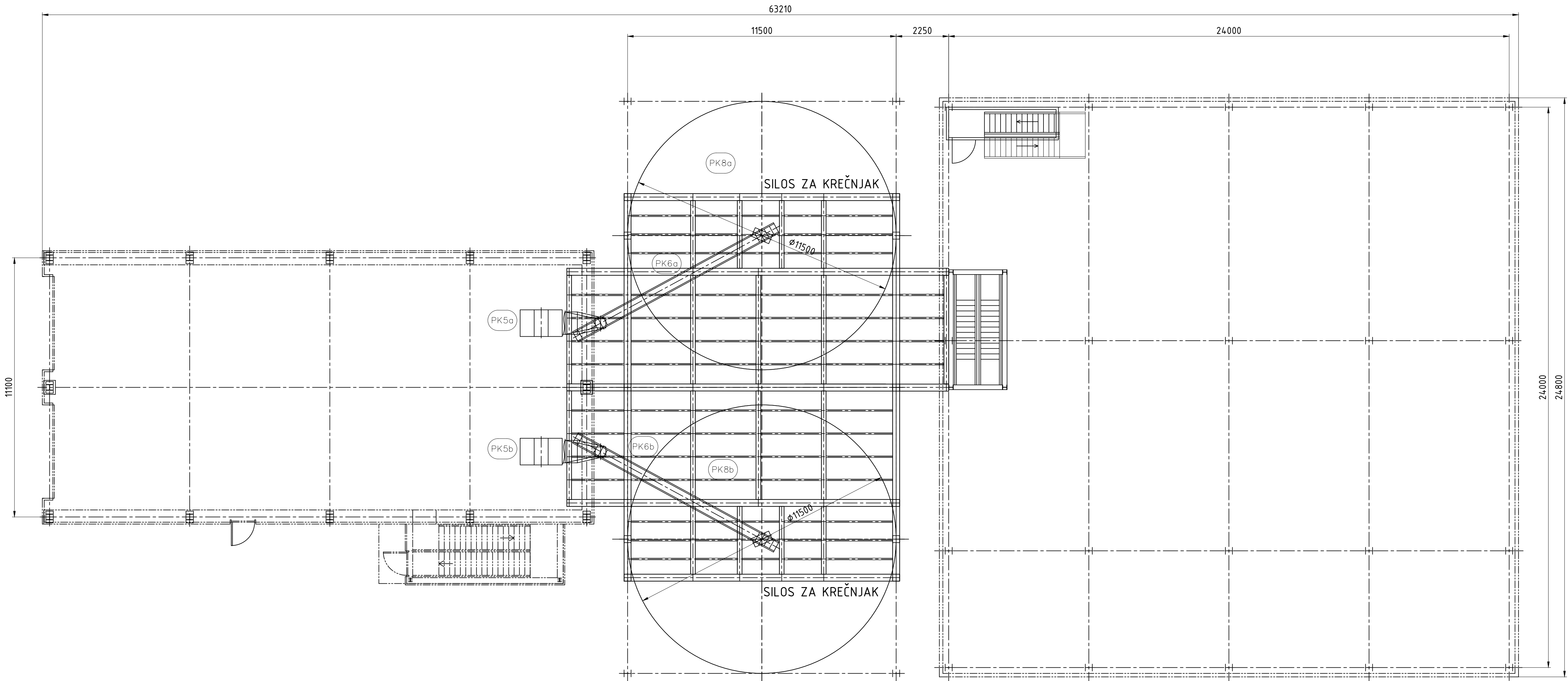
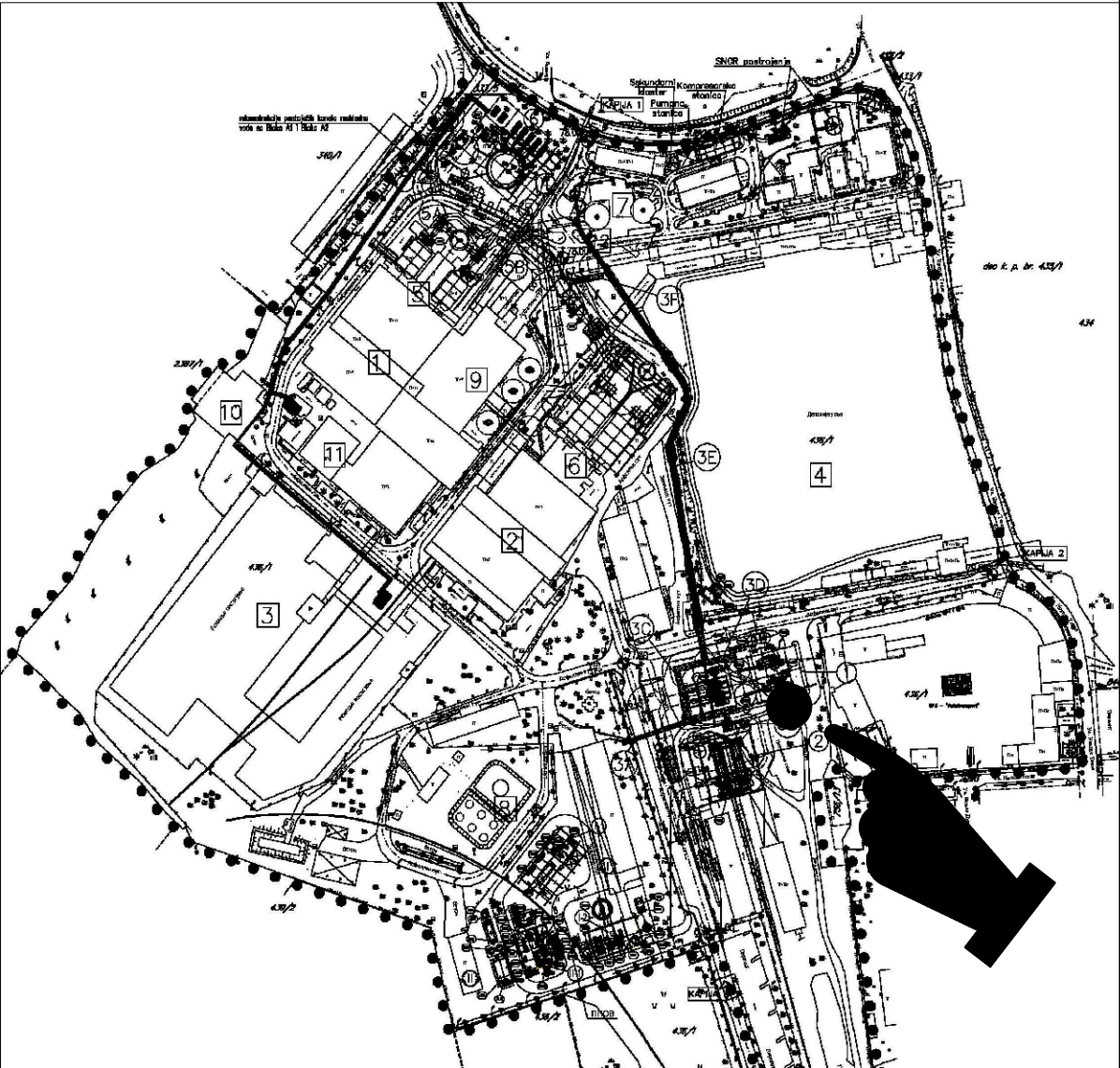


REZERVOARI I OPREMA ODG ZONA KREČNJAKA I GIPSA

- PK14 MAGNETNI ODVAJAČ
- PK12 KAMIONSKA VAGA ZA KREČNJAK
- PK10 PRIHVATNI BUNKER ZA KREČNJAK
- PK15 TRAČNI DODAVAČ
- PK11 ELEVATOR ZA KREČNJAK
- PK13 TRAKA ZA OTPREMU KREČNJAKA U SILOS
- PK16 FILTER ZA OTPRAŠIVANJE SILOSA ZA KREČNJAK
- PK18 SILOS ZA KREČNJAK
- PK19 TRAČNI DODAVAČ KREČNJAKA
- PK20 MLIN SA KUGLAMA
- PK21 REZERVOAR ZA MLEVENI KREČNJAK
- PK22 CIKLONSKA PUMPA
- PK23 BATERIJA HIDROCICLONA
- PK24 REZERVOAR HIDROMEŠAVINE KREČNJAKA
- PK25 PUMPA ZA HIDROMEŠAVINU KREČNJAKA
- PK17 FILTER ZA OTPRAŠIVANJE PRIJEMA KREČNJAKA
- PK17 DRENAŽNA JAMA ZONE KREČNJAKA

Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overto
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...

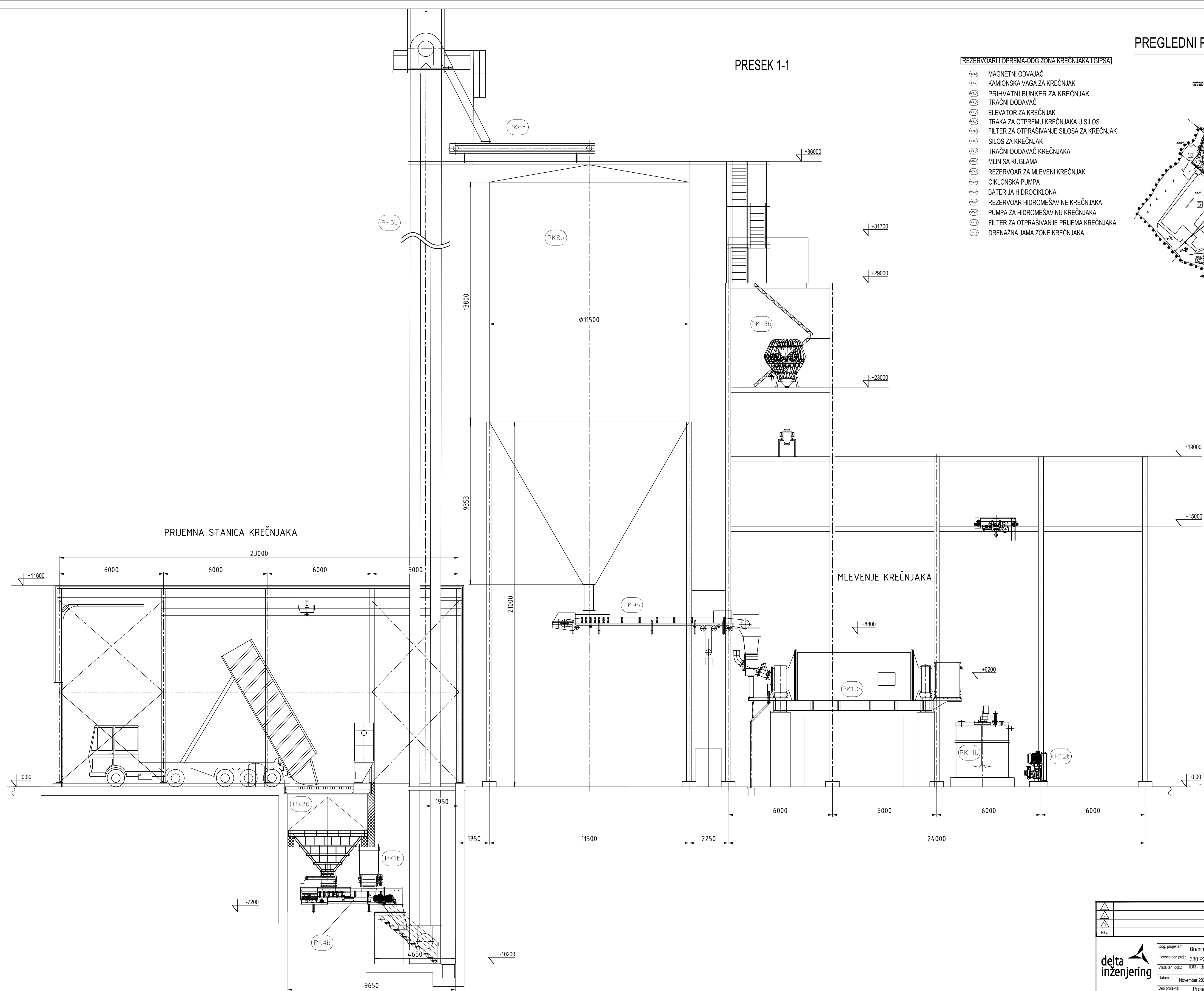
PREGLEDNI PLAN



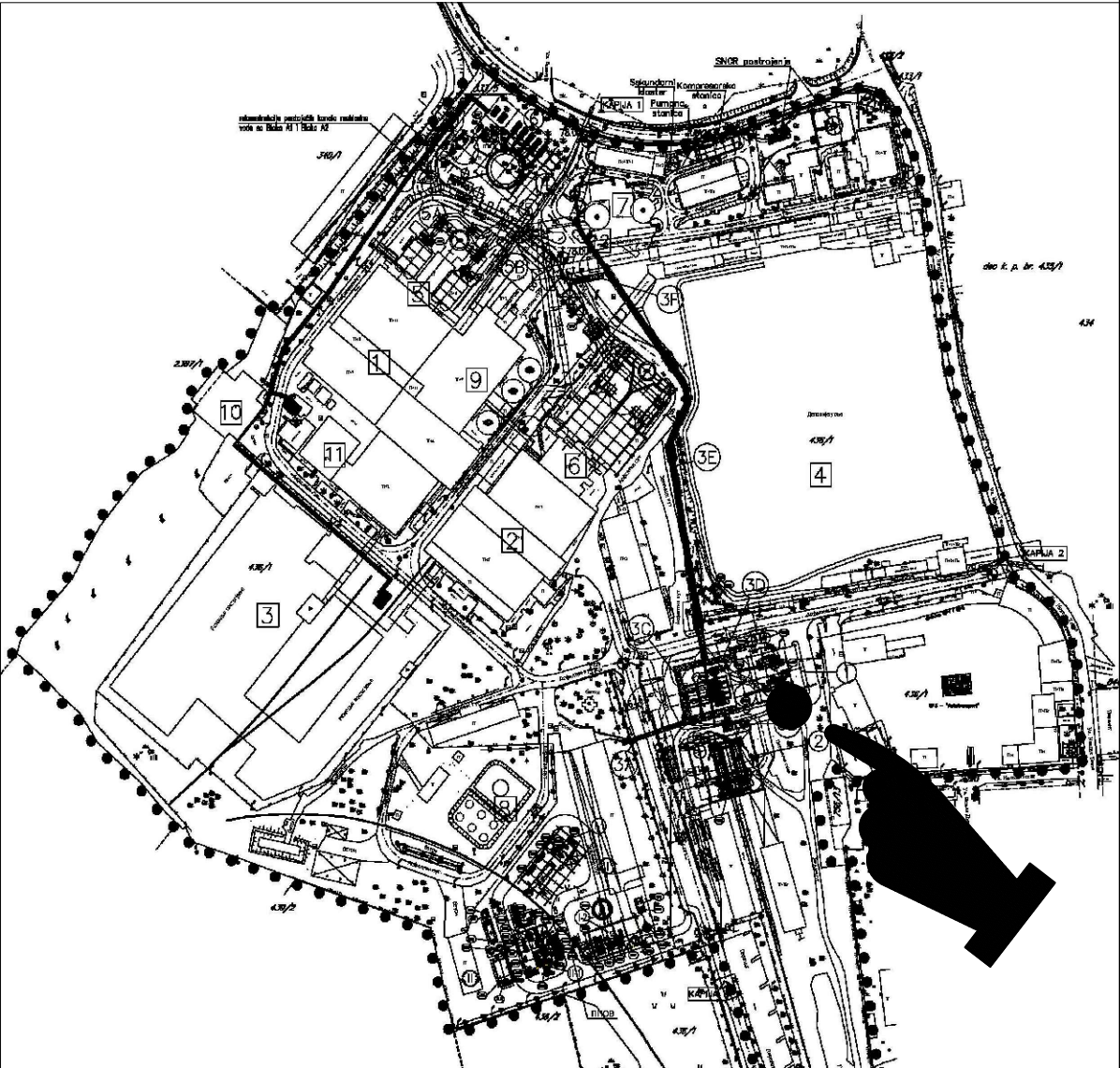
[REZERVOAR I OPREMA ODG ZONA KREČNJAKA I GIPSA]

- MAGNETNI ODVAJAČ
- KAMIONSKA VAGA ZA KREČNJAK
- PRIHVATNI BUNKER ZA KREČNJAK
- TRAČNI DODAVAČ
- ELEVATOR ZA KREČNJAK
- TRAKA ZA OTPREMU KREČNJAKA U SILOS
- FILTER ZA OTPRAŠIVANJE SILOSA ZA KREČNJAK
- SILOS ZA KREČNJAK
- TRAČNI DODAVAČ KREČNJAKA
- MLIN SA KUGLAMA
- REZERVOAR ZA MLEVENI KREČNJAK
- CIKLONSKA PUMPA
- BATERIJA HIDROCIKLONA
- REZERVOAR HIDROMEŠAVINE KREČNJAKA
- PUMPA ZA HIDROMEŠAVINU KREČNJAKA
- FILTER ZA OTPRAŠIVANJE PRIJEMA KREČNJAKA
- DRENAŽNA JAMA ZONE KREČNJAKA

Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overtio
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...
18	...	...	...	...
19	...	...	...	...
20	...	...	...	...
21	...	...	...	...
22	...	...	...	...
23	...	...	...	...
24	...	...	...	...
25	...	...	...	...
26	...	...	...	...
27	...	...	...	...
28	...	...	...	...
29	...	...	...	...
30	...	...	...	...
31	...	...	...	...
32	...	...	...	...
33	...	...	...	...
34	...	...	...	...
35	...	...	...	...
36	...	...	...	...
37	...	...	...	...
38	...	...	...	...
39	...	...	...	...
40	...	...	...	...
41	...	...	...	...
42	...	...	...	...
43	...	...	...	...
44	...	...	...	...
45	...	...	...	...
46	...	...	...	...
47	...	...	...	...
48	...	...	...	...
49	...	...	...	...
50	...	...	...	...
51	...	...	...	...
52	...	...	...	...
53	...	...	...	...
54	...	...	...	...
55	...	...	...	...
56	...	...	...	...
57	...	...	...	...
58	...	...	...	...
59	...	...	...	...
60	...	...	...	...
61	...	...	...	...
62	...	...	...	...
63	...	...	...	...
64	...	...	...	...
65	...	...	...	...
66	...	...	...	...
67	...	...	...	...
68	...	...	...	...
69	...	...	...	...
70	...	...	...	...
71	...	...	...	...
72	...	...	...	...
73	...	...	...	...
74	...	...	...	...
75	...	...	...	...
76	...	...	...	...
77	...	...	...	...
78	...	...	...	...
79	...	...	...	...
80	...	...	...	...
81	...	...	...	...
82	...	...	...	...
83	...	...	...	...
84	...	...	...	...
85	...	...	...	...
86	...	...	...	...
87	...	...	...	...
88	...	...	...	...
89	...	...	...	...
90	...	...	...	...
91	...	...	...	...
92	...	...	...	...
93	...	...	...	...
94	...	...	...	...
95	...	...	...	...
96	...	...	...	...
97	...	...	...	...
98	...	...	...	...
99	...	...	...	...
100	...	...	...	...



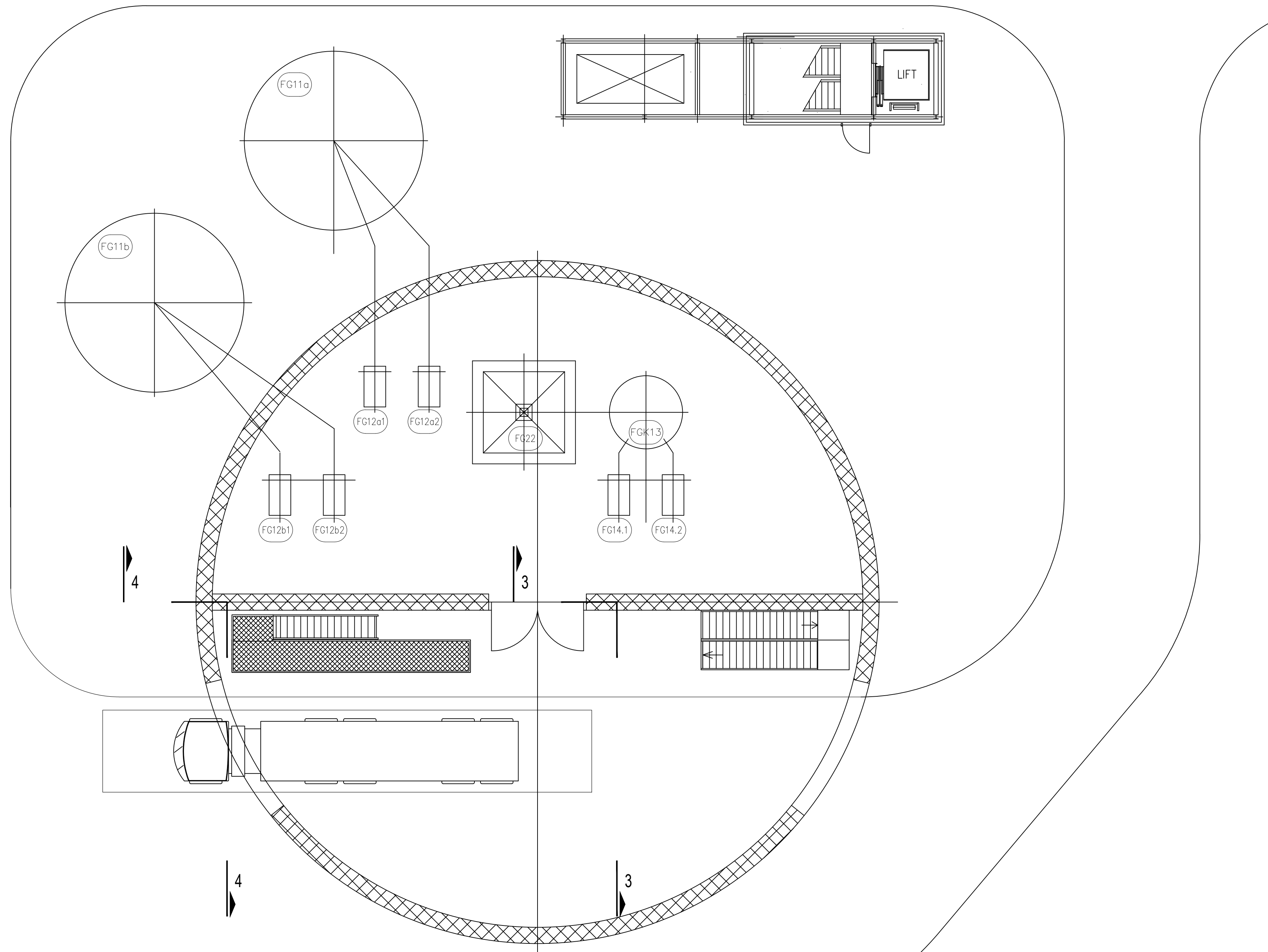
PREGLEDNI PLAN



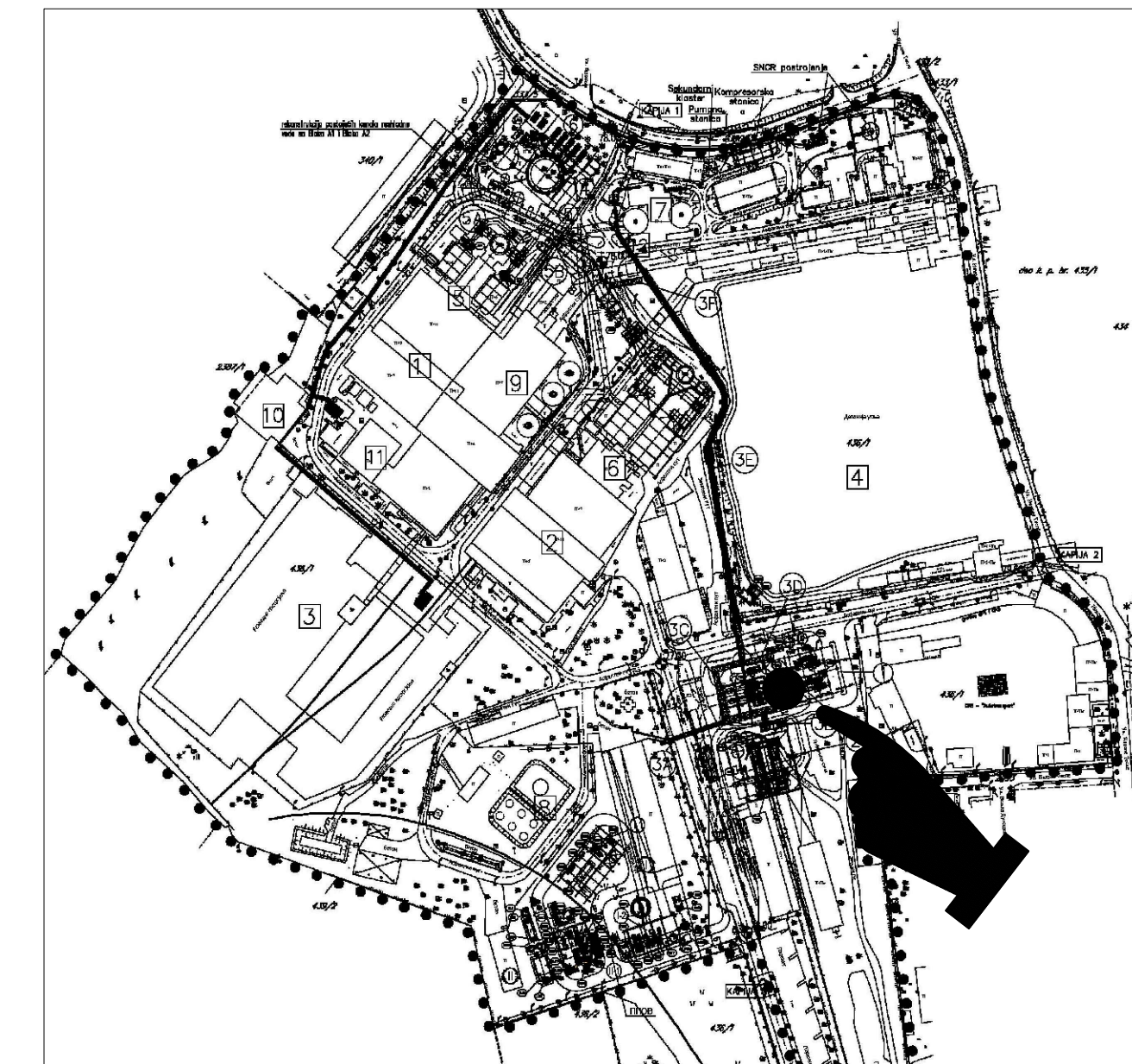
Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overtio
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...
11	...	...	...	...
12	...	...	...	...
13	...	...	...	...
14	...	...	...	...
15	...	...	...	...
16	...	...	...	...
17	...	...	...	...

delta inženjering	Objekt: Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad
www.deltainzenjering.rs	Postrojenje: Postrojenje za ODG za TEKO A
Razmera: 1:100	Način crtanja: PRIJEM I MLEVENJE KREČNJAKA-PRESEK 1-1
1:100	1/1
TEKOA-URB-IDR-6/1.0-05-rev0	Rev. 1/1

OSNOVA NA KOTI ±0.00






PREGLEDNI PLAN



REZERVOARI I OPREMA-ODG ZONA KREČNJAKA I GIPSA:

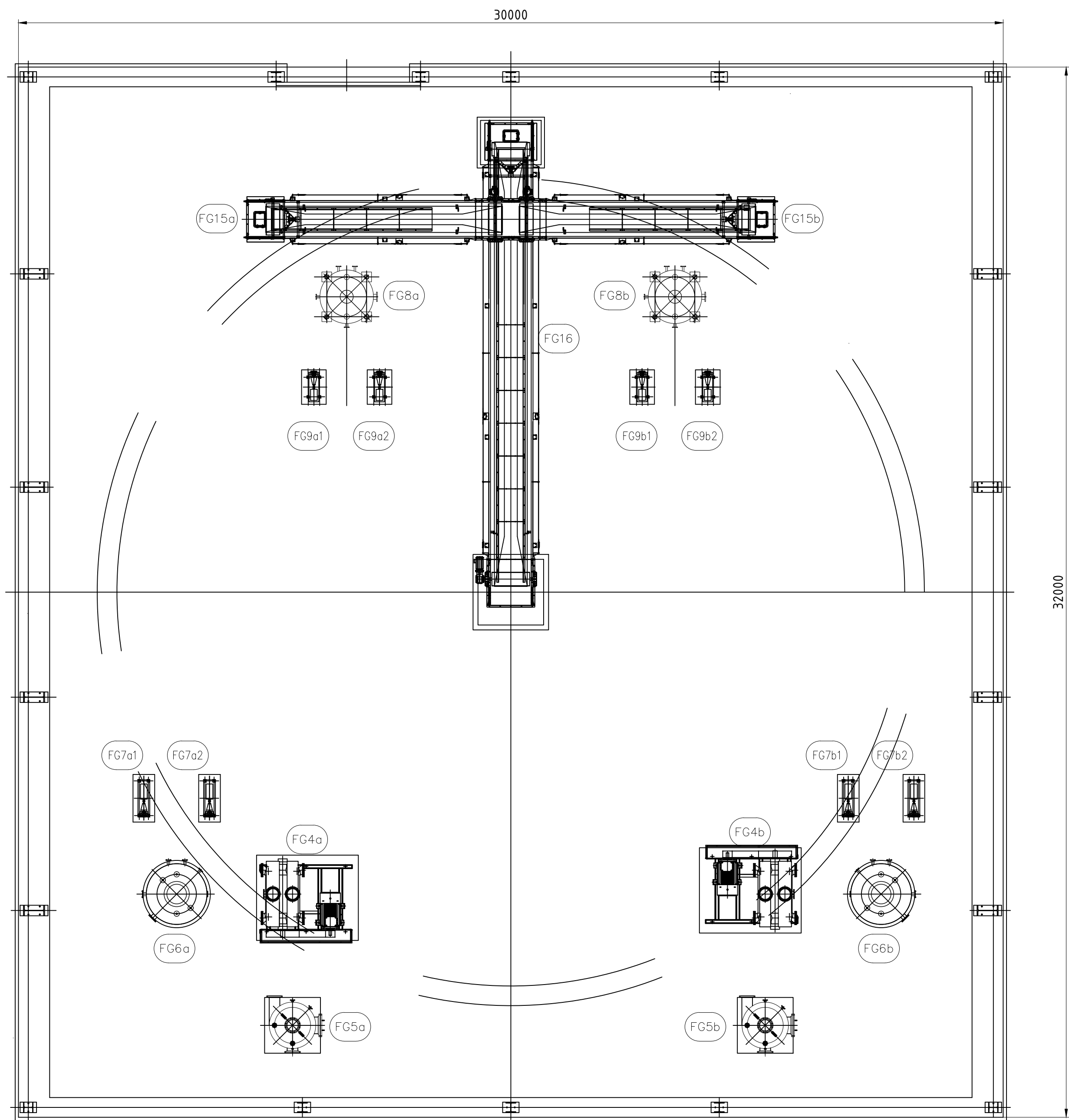
- | | |
|--------------|--|
| PRIMA | PRIMARNA BATERIJA HIDROCIKLONA |
| TRACNI | TRAČNI VAKUUM FILTER |
| VAKUUM | VAKUUM PUMPA |
| POSUDA | POSUDA ZA PRIJEM FILTRATA |
| REZERV | REZERVOAR ZA PRANJE FILTER PLATNA |
| PUMPA | PUMPA ZA PRANJE FILTER PLATNA |
| REZERV | REZERVOAR ZA PRANJE KOLAČA |
| PUMPA | PUMPA ZA PRANJE KOLAČA |
| SEKUNDA | SEKUNDARNA BATERIJA HIDROCIKLONA |
| REZERV | REZERVOAR FILTRATA GIPSA |
| PUMPA | PUMPA FILTRATA GIPSAI |
| REZERV | REZERVOAR OTPADNE VODE IZ PROCESA |
| PUMPA | PUMPA ZA OTPADNU VODU IZ PROCESA |
| TRANSPORT | TRANSPORTNA TRAKA ZA FILTRIRANI GIPS |
| REVERZIBILNI | REVERZIBILNI TRANSPORTER |
| SILOS | SILOS GIPSA |
| POKRETNOST | POKRETNOST TRANSPORTER |
| BAFER | BAFER SEKUNDARNE BATERIJE HIDROCIKLONA |
| CIKLONSKA | CIKLONSKA PUMPA |
| KAMIONSKA | KAMIONSKA VAGA ZA GIPS |
| DRENAŽNA | DRENAŽNA JAMA ZONE GIPSA |



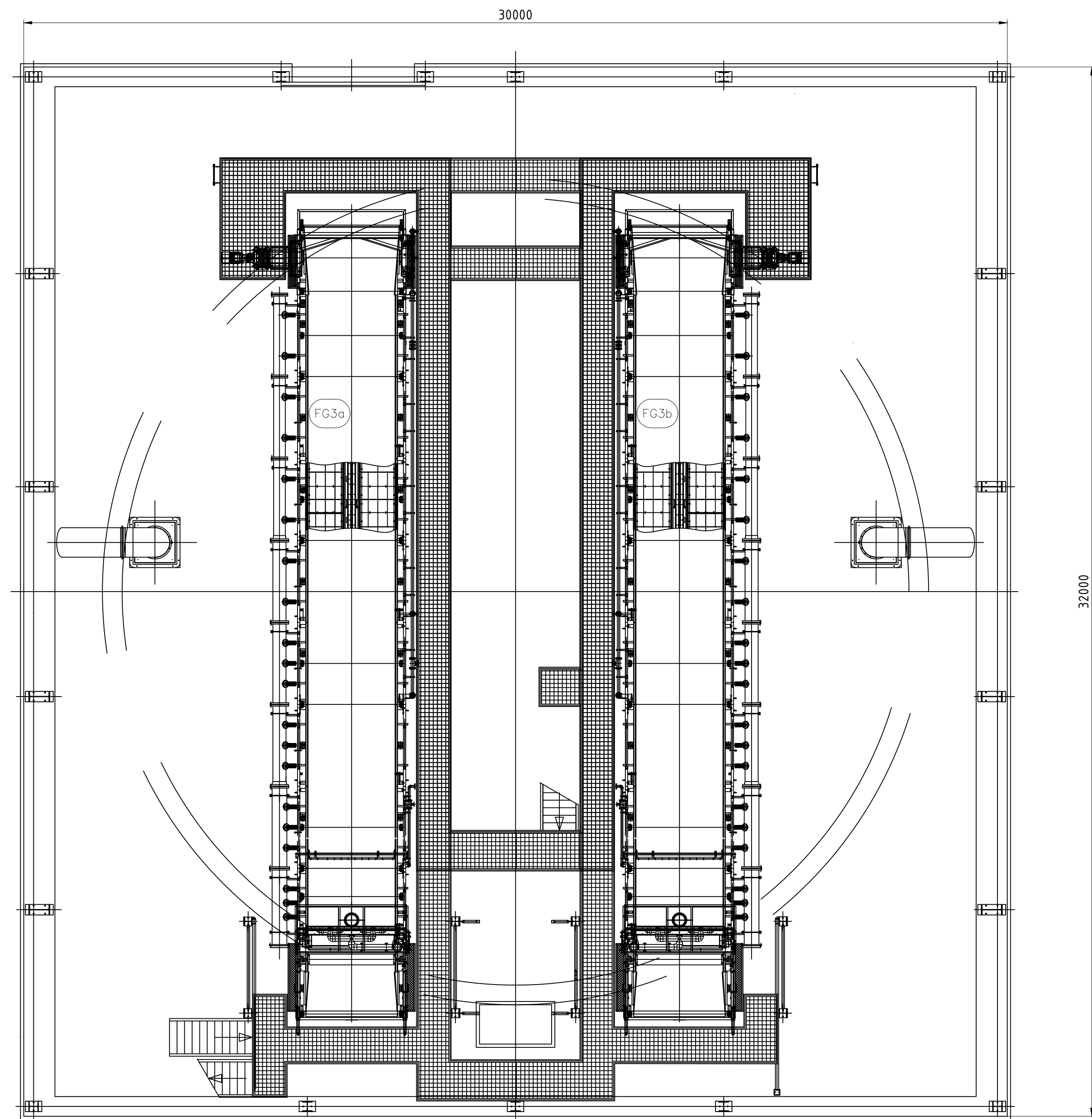
				
				
				
Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio

 www.deltainzenjering.rs	Ime i prezime		Potpis	Inovator:	 AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Bеоград 13, Beograd	
	Odg. projekat:		Branimir Janković, d.m.i.	<i>Janković B.</i>		Objekat: Iđeno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNČI i drugih u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac grad.
	Lisena odlog:		330 P280 17			
	Vrsta teh. dok.		IDR - Ispisno rešenje			
	Datum:		Novembar 2023	Projekcija:		
Doo projekta:		Projekat mašinskih instalacija		Potrošnja:	Postrojenje za ODG za TEKO A	
Razmera: 1:100	Naziv objekta: SUŠENJE I SKLADIŠTENJE GIPS-OSNOVA NA KOTI ±0,00M		Crtež broj: TEKOA-URB-IDR-6/1-0-06-0evb		Listovi: 1/1	
					Rev.:	

OSNOVA NA KOTI + 29.70



OSNOVA NA KOTI + 36.20



[REZERVOARI I OPREMA-ODG ZONA KREĆNJAKA I GIPSA]

- PRIMARNA BATERIJA HIDROCIKLONA
- TRAČNI VAKUUM FILTER
- VAKUUM PUMPA
- POSUDA ZA PRIJEM FILTRATA
- REZERVOAR ZA PRANJE FILTER PLATNA
- PUMPA ZA PRANJE FILTER PLATNA
- REZERVOAR ZA PRANJE KOLAČA
- PUMPA ZA PRANJE KOLAČA
- SEKUNDARNA BATERIJA HIDROCIKLONA
- REZERVOAR FILTRATA GIPSA
- PUMPA FILTRATA GIPSAI
- REZERVOAR OTPADNE VODE IZ PROCESA
- PUMPA ZA OTPADNU VODU IZ PROCESA
- TRANSPORTNA TRAKA ZA FILTRIRANI GIPS
- REVERZIBILNI TRANSPORTER
- SILOS GIPSA
- POKRETNII TRANSPORTER
- BAFER SEKUNDARNE BATERIJE HIDROCIKLONA
- CIKLONSKA PUMPA
- KAMIONSKA VAGA ZA GIPS
- DRENAŽNA JAMA ZONE GIPSA



Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overtio
1	---	---	---	---
2	---	---	---	---
3	---	---	---	---
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
13	---	---	---	---
14	---	---	---	---
15	---	---	---	---
16	---	---	---	---
17	---	---	---	---
18	---	---	---	---
19	---	---	---	---
20	---	---	---	---
21	---	---	---	---
22	---	---	---	---
23	---	---	---	---
24	---	---	---	---
25	---	---	---	---
26	---	---	---	---
27	---	---	---	---
28	---	---	---	---
29	---	---	---	---
30	---	---	---	---
31	---	---	---	---
32	---	---	---	---
33	---	---	---	---
34	---	---	---	---
35	---	---	---	---
36	---	---	---	---
37	---	---	---	---
38	---	---	---	---
39	---	---	---	---
40	---	---	---	---
41	---	---	---	---
42	---	---	---	---
43	---	---	---	---
44	---	---	---	---
45	---	---	---	---
46	---	---	---	---
47	---	---	---	---
48	---	---	---	---
49	---	---	---	---
50	---	---	---	---
51	---	---	---	---
52	---	---	---	---
53	---	---	---	---
54	---	---	---	---
55	---	---	---	---
56	---	---	---	---
57	---	---	---	---
58	---	---	---	---
59	---	---	---	---
60	---	---	---	---
61	---	---	---	---
62	---	---	---	---
63	---	---	---	---
64	---	---	---	---
65	---	---	---	---
66	---	---	---	---
67	---	---	---	---
68	---	---	---	---
69	---	---	---	---
70	---	---	---	---
71	---	---	---	---
72	---	---	---	---
73	---	---	---	---
74	---	---	---	---
75	---	---	---	---
76	---	---	---	---
77	---	---	---	---
78	---	---	---	---
79	---	---	---	---
80	---	---	---	---
81	---	---	---	---
82	---	---	---	---
83	---	---	---	---
84	---	---	---	---
85	---	---	---	---
86	---	---	---	---
87	---	---	---	---
88	---	---	---	---
89	---	---	---	---
90	---	---	---	---
91	---	---	---	---
92	---	---	---	---
93	---	---	---	---
94	---	---	---	---
95	---	---	---	---
96	---	---	---	---
97	---	---	---	---
98	---	---	---	---
99	---	---	---	---
100	---	---	---	---

delta inženjering	Odgo. projektant: Branimir Janković, d.m.i.	Ime i prezime: Janković, B.	Paraf: [Signature]	Investitor: AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd
	Licenca odg. prg.: 330 P280 17	Vrsta teh. dok.: IDR - Idejno rešenje	Objekat: Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad	
	Datum: Novembar 2023	Projekcija: [Symbol]	Postrojenje: Postrojenje za ODG za TEKO A	
	Dio projekta: Projekat mašinskih instalacija			
Razmera: 1:100	Naziv crteža: SUŠENJE I SKLADIŠTENJE GIPSA- OSNOVE NA KOTAMA +29.70m i +36.20m	Crtič broj: TEKOA-URB-IDR-6/1.0-07-rev0	Rev. 1/1	1/1

\triangleright_2 

0210	PRIMARNA BATERIJA HIDROCIKLONA
0215	TRAČNI VAKUUM FILTER
0216	VAKUUM PUMPA
0218	POSUDA ZA PRIJEM FILTRATA
0219	REZERVOAR ZA PRANJE FILTER PLATNA
0220	PUMPA ZA PRANJE FILTER PLATNA
0221	REZERVOAR ZA PRANJE KOLAČA
0226	PUMPA ZA PRANJE KOLAČA
0228	SEKUNDARNA BATERIJA HIDROCIKLONA
0229	REZERVOAR FILTRATA GIPSÁ
0230	PUMPA FILTRATA GIPSÁ
0232	BAFER SEKUNDARNE OTPADNE VODE IZ PROCESA
0233	PUMPA ZA OTPADNU VODU IZ PROCESA
0236	TRANSPORTNA TRAKA ZA FILTRIRANI GIPS
0238	REVERZIBILNI TRANSPORTER
0237	SILOS GIPSÁ
0238	POKRETNÍ TRANSPORTER
0239	BAFER SEKUNDARNE BATERIJE HIDROCIKLONA
0240	CIKLONSKA PUMPA
0222	KAMIONSKA VAGA ZA GIPS
0222	DREŽNIJA JAMA ZONE GIPSÁ

Bau	Oris reutia	Datum	Oras	Orașin

 delta inženjering	Ime i prezime		Paraf	Investitor	 AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Baskanska 13, Beograd
	Odg. projektant:		Branimir Janković d.m.i.			Odbijeno Datum: 11.12.2018.
Licenca od prog.		330 P280 17		Opisak:	
Vrsta teh. dok.		IDR - Ispisno rešenje		Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNR i drugih u TE Kostolac, A, Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac - grad	
Datum:		November 2013		Projekcija:	
Dio projekta:		Projekat mašinskih instalacija		Postrojenje za ODG za TEKO A	
www.deltainzenjering.rs					
Razmera: 1:100 Naziv crtega: SUŠENJE I SKLADIŠTENJE GIPSAPRESEK 1-1	Crted broj:		TEKO A-URB-IDR-6/1-0-08-rev0		Listod: 1/1 Rev:


1


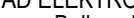


Technical drawing of a mobile conveyor system (POKRETNI TRANSPORTER) showing a side view. The system consists of a truck-mounted unit with a conveyor belt extending upwards and outwards. A worker is standing on a platform next to the truck. The drawing includes the following dimensions and labels:

- Dimensions:**
 - Overall width: 4500
 - Overall height: 4500
 - Truck width: 3030
- Labels:**
 - POKRETNI TRANSPORTER
 - FC18
 - 800HA
- Reference:**
 - 0.00 (elevation marker)

0261a	PRIMARNA BATERIJA HIDROCIKLONA
0261b	TRAČNI VAKUUM FILTER
0261c	VAKUUM PUMPA
0261d	POSUDA ZA PRIJEM FILTRATA
0261e	REZERVOAR ZA PRANJE FILTER PLATNA
0261f	PUMPA ZA PRANJE FILTER PLATNA
0261g	REZERVOAR ZA PRANJE KOLAČA
0261h	PUMPA ZA PRANJE KOLAČA
0261i	SEKUNDARNA BATERIJA HIDROCIKLONA
0261j	REZERVOAR FILTRATA GIPSA
0261k	PUMPA FILTRATA GIPSAI
0261l	REZERVOAR OTPADNE VODE IZ PROCESA
0261m	PUMPA ZA OTPADNU VODU IZ PROCESA
0261n	TRANSPORTNA TRAKA ZA FILTRIRANI GIPS
0261o	REVERZIBILNI TRANSPORTER
0261p	SILOS GIPSA
0261q	POKRETNI TRANSPORTER
0261r	BAFER SEKUNDARNE BATERIJE HIDROCIKLONA
0261s	CIKLONSKA PUMPA
0261t	KAMIONSKA VAGA ZA GIPS
0261u	DRENAŽNA JAMA ZONE GIPSA

				
Rev.	Oois revizije	Datum	Crtao	Ovrio

 www.deltainzenjering.rs	Ime i prezime		Parat	Investitor	 AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Bеоград 13, Beograd
	Odg. projektant		Branimir Janković d.m.i.		
Vrsta objekta		330 P280 17			
Lisna št. dok.		IDR - IJED-2019-01			
Datum:		November 2023		Projekcija:	
Dio projekta:		Projektat mašinskih instalacija		Postrojenje:	
				Postrojenje za ODG za TEKO A	
Razmera:		Naziv crteža:		Crtič broj:	
1:100		SUŠENJE I SKLADIŠTENJE GIPSA- PRESEK 2-2, 3-3, 4-4		TEKOJA-URB-IDR-6/1-0-09-09v0	
				Lisatost:	
				Rev.:	



-  granica UP
 granica GP
 granice katastarskih parcela

POSTOJEĆI OBJEKTI:

- | | |
|----|--|
| 1 | GPO bloka A1 |
| 2 | GPO bloka A2 |
| 3 | Razvodno postrojenje |
| 4 | Deponija ugqa |
| 5 | Elektrofilter bloka A1 |
| 6 | Elektrofilter bloka A2 |
| 7 | Silos i za pepeo i šljaku |
| 8 | Sistem tečnog goriva |
| 9 | Izmenjivačko pumpna stanica (IPS) |
| 10 | Crpna stanica sirove vode |
| 11 | Hemijska priprema vode (HPV) |
| 12 | Cevovod za hidrottransport pepela i šljake |

OBJEKTI ODG:

- ④ Apsorber sa vlažnim dimnjakom
- ⑤ Sabirni kanali dimnog gasa blokova A1 i A2
- ⑤A Kanal dimnog gasa bloka A1
- ⑤B Kanal dimnog gasa bloka A2 sa cevnim i elektro mostom
- ⑥ Zgrada recirkulacionih pumpi i duvaljki sa elektro-komandnom zgradom
- ⑦ Pumpna stanica za procesnu vodu i odlaganje gipsa

REZERVOARI I OPREMA-ODG ZONA APSORBERA:

- | | |
|------|---|
| AP1 | Ventilator dimnog gasa i buster ventilator A bloka A1 |
| AP2 | Ventilator dimnog gasa i buster ventilator B bloka A1 |
| AP3 | Buster ventilator dimnog gasa bloka A2 |
| AP12 | Rezervoar za interventno pražnjenje apsorbera |
| AP9 | Drenažna jama zone apsorbera |
| PV2 | Rezervoar procesne vode |
| ZG2 | Rezervoar gipsa za deponovanje |

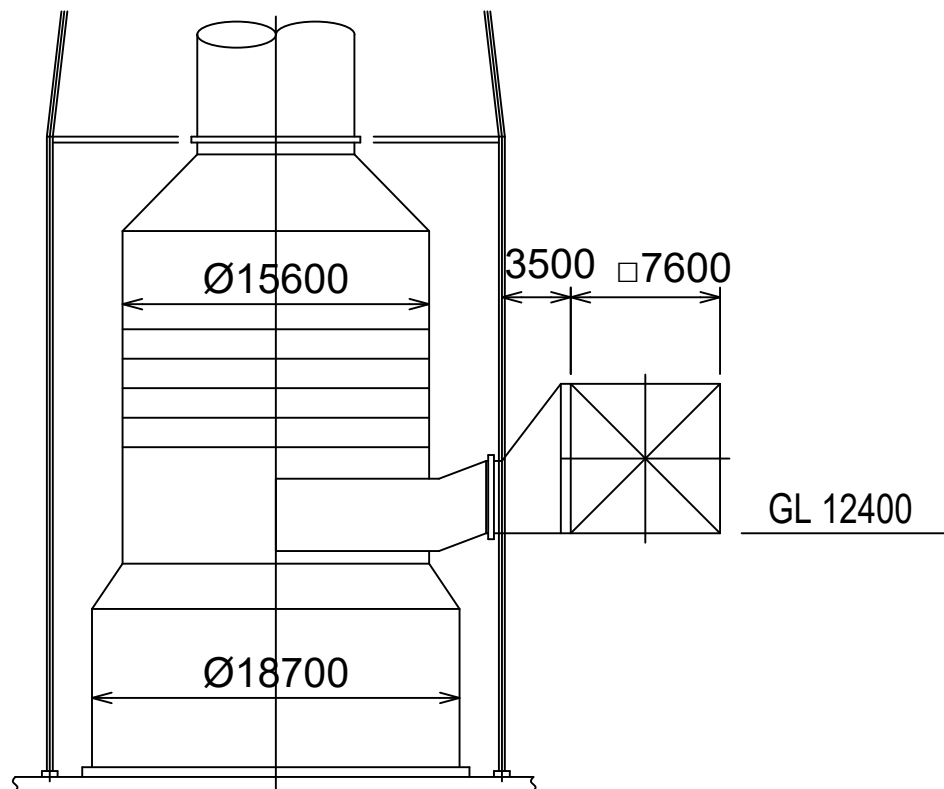


Rev.		Opis revizije						Datum	Crtao	Ovio

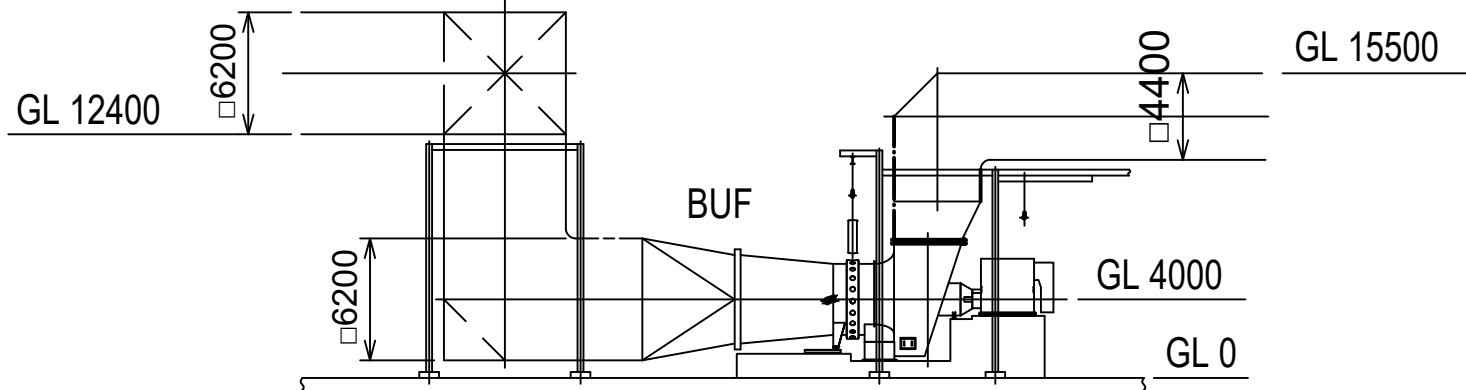
<div></div> <div>deltainženjering</div> <div>www.deltainzenjering.rs</div>		Ime i prezime	Paraf	Investitor:	<div></div> <div>AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE</div> <div>Balkanska 13, Beograd</div>
	Odg. projektant:	Branimir Janković,d.m.i.	<i>Janković B</i>	Objekat:	
	Licenca odg.proj.:	330 P280 17			
	Vrsta teh. dok.:	IDR - Idejno rešenje			
	Datum:	Novembar 2023	Projekcija:		
Deo projekta:	Projekat mašinskih instalacija		Postrojenje:	Postrojenje za ODG za TEKOA A	

Razmera:	Naziv crteža:	Crtež broj:	List/od:
1:500	IZVOD IZ SITUACIJE-ZONA APSORBERA	TEKO A-URB-IDR-6/1.0-10-rev0	1/1
			Rev.

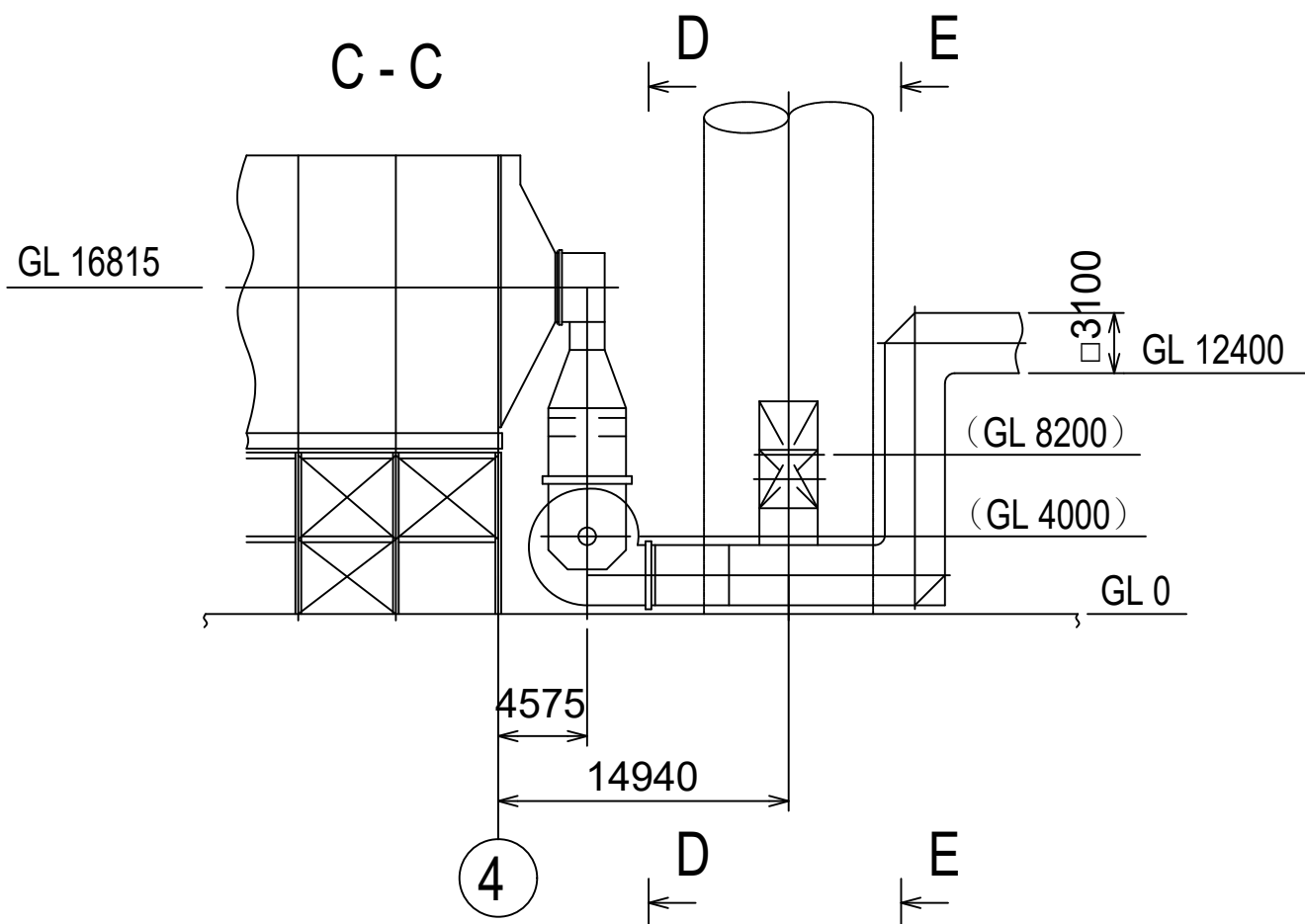
A - A



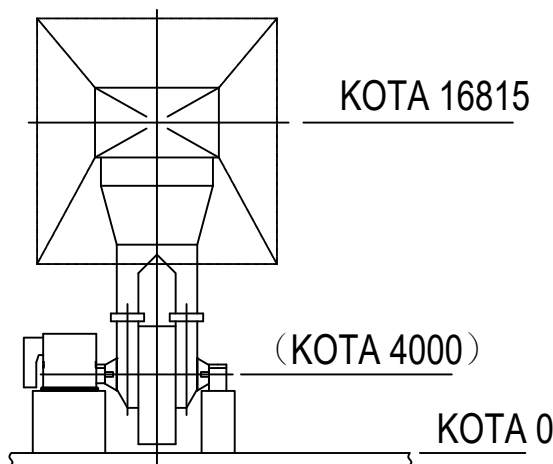
B - B



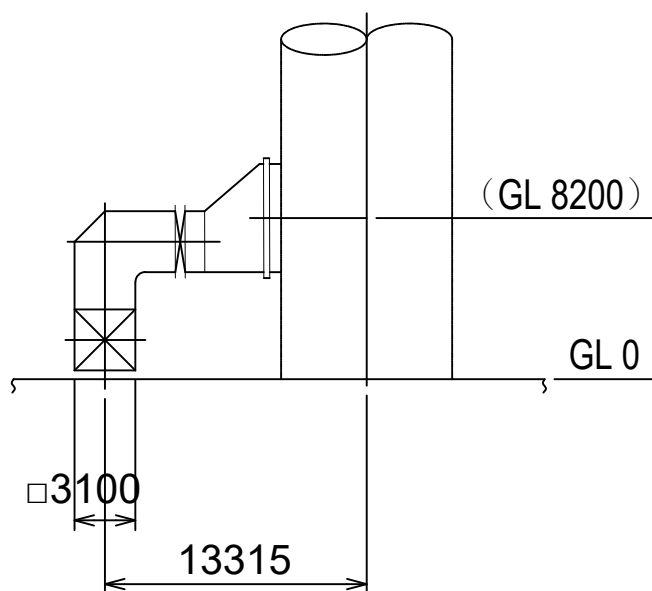
C - C



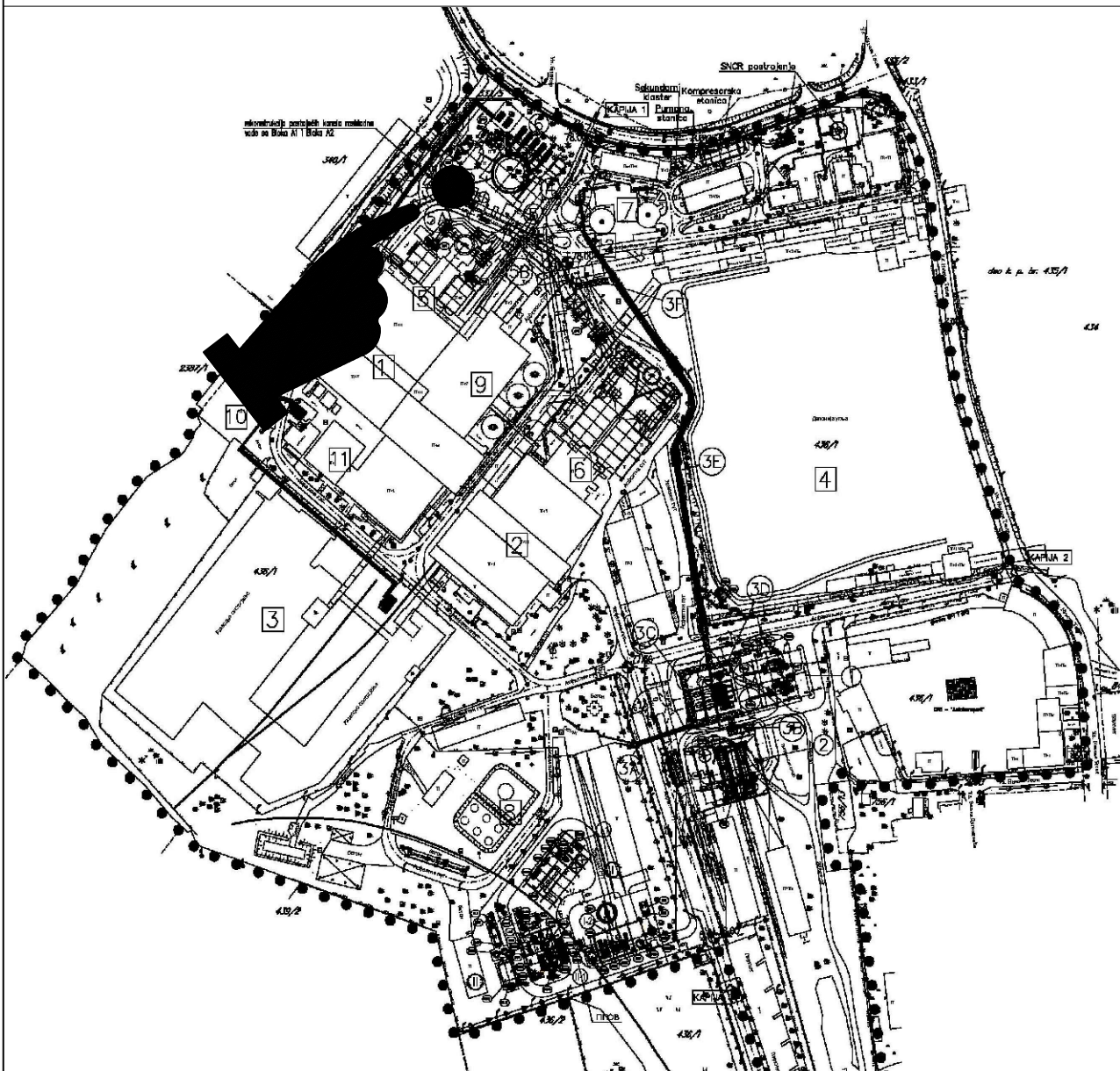
D - D



E - E



PREGLEDNI PLAN



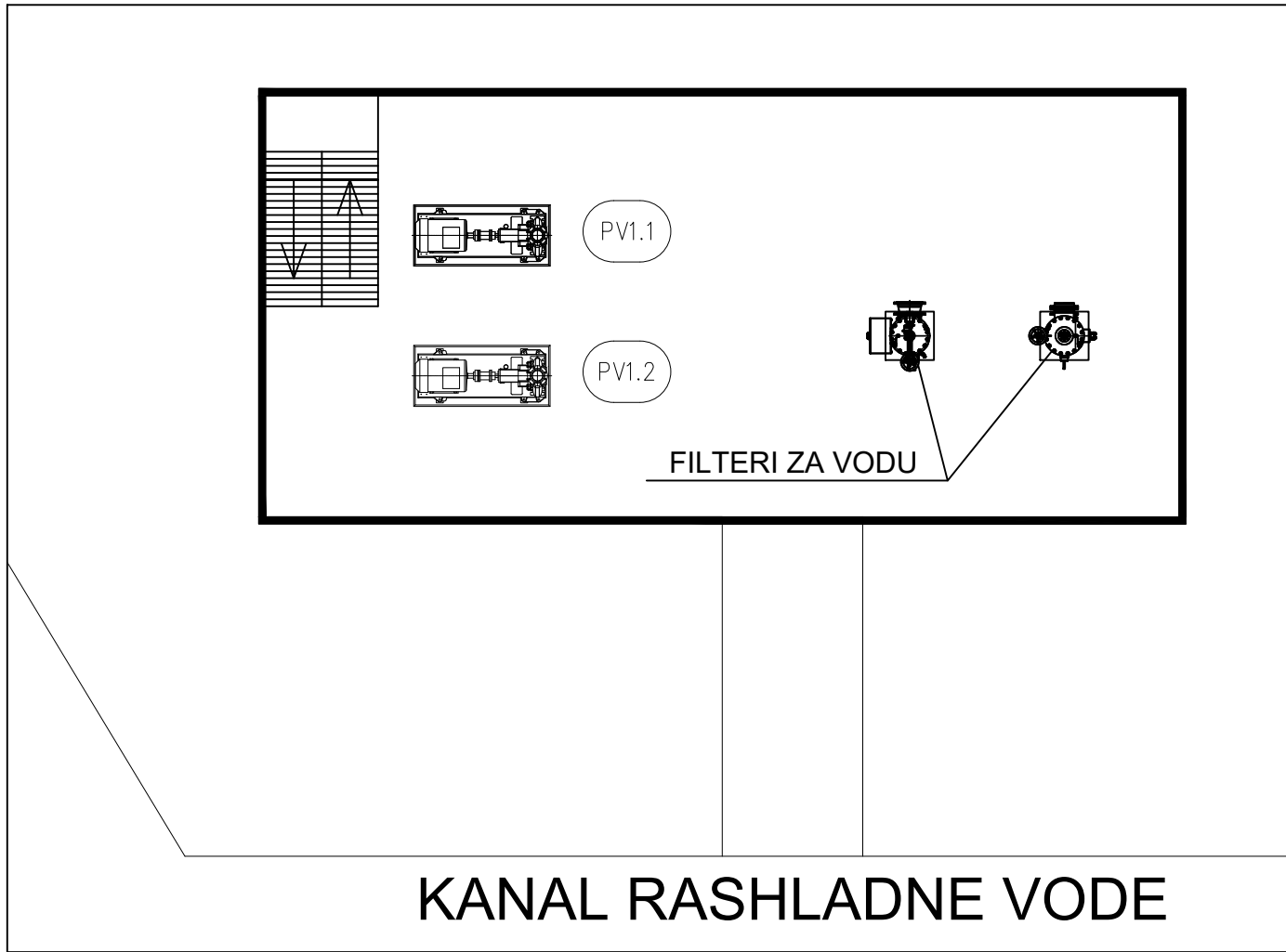
Napomena:

- Dimenzije su date u metrima (m).

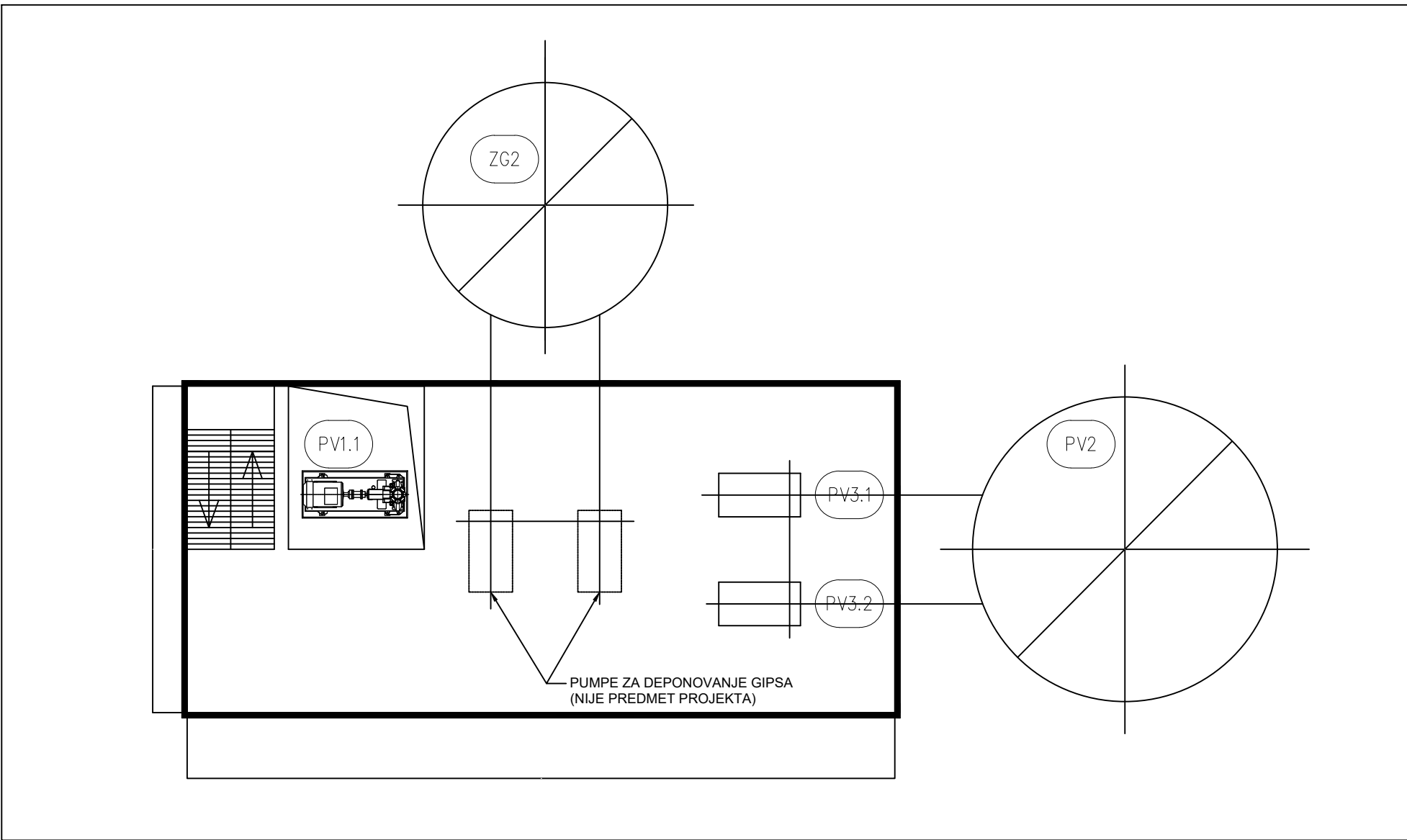


<div><div></div><div></div><div></div></div>					
<div><div></div><div></div><div></div></div>					
<div><div></div><div></div><div></div></div>					
Rev.	Opis revizije			Datum	Crtao Overio
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---
	---			---	---

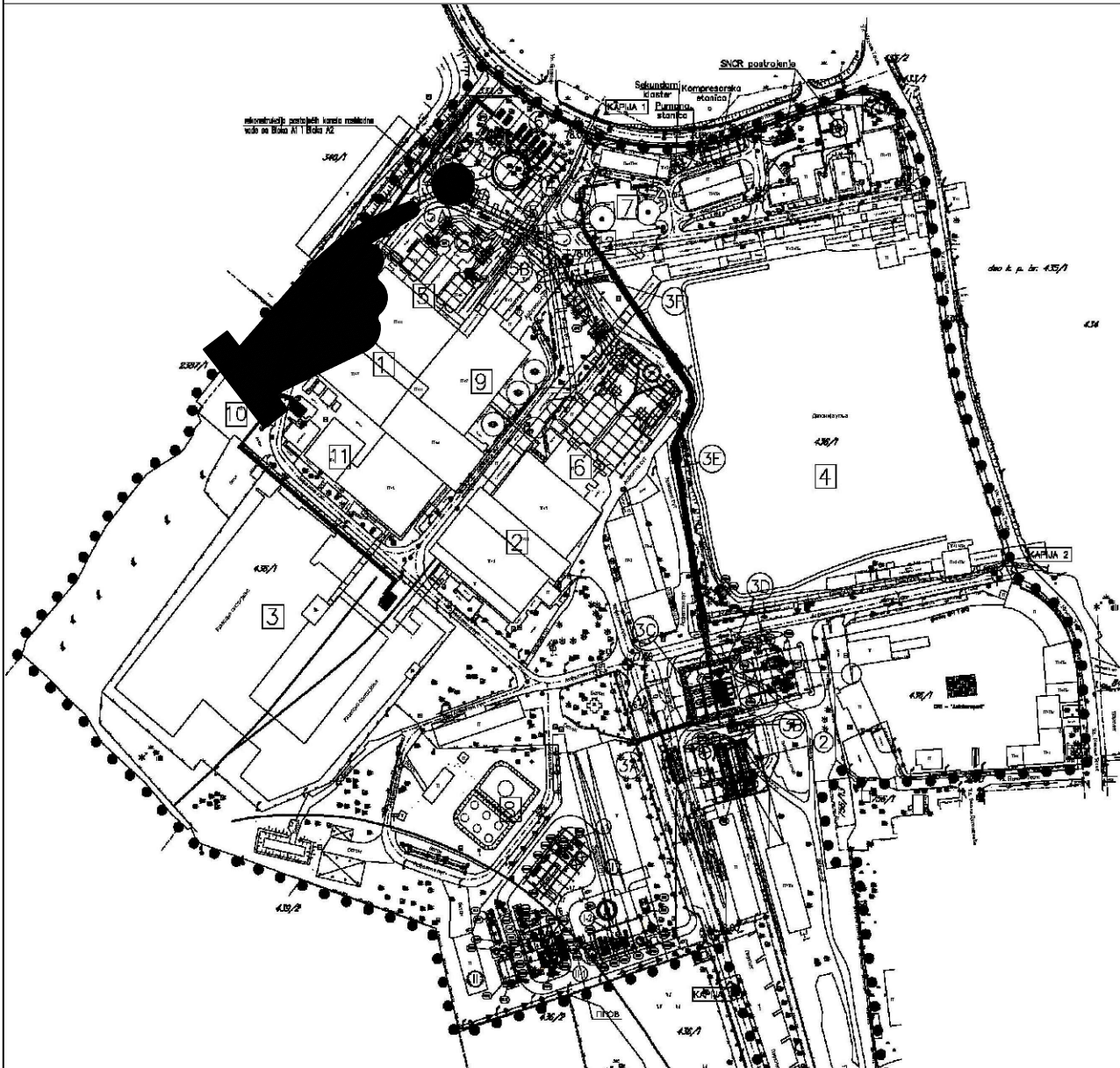
NIVO -4.00



NIVO 0.00



PREGLEDNI PLAN



ZGUŠNJAVANJE GIPSA

- ZG1 BATERIJA HIDROCIKLONA
- ZG2 REZERVOAR GIPSA ZA DEPONOVANJE

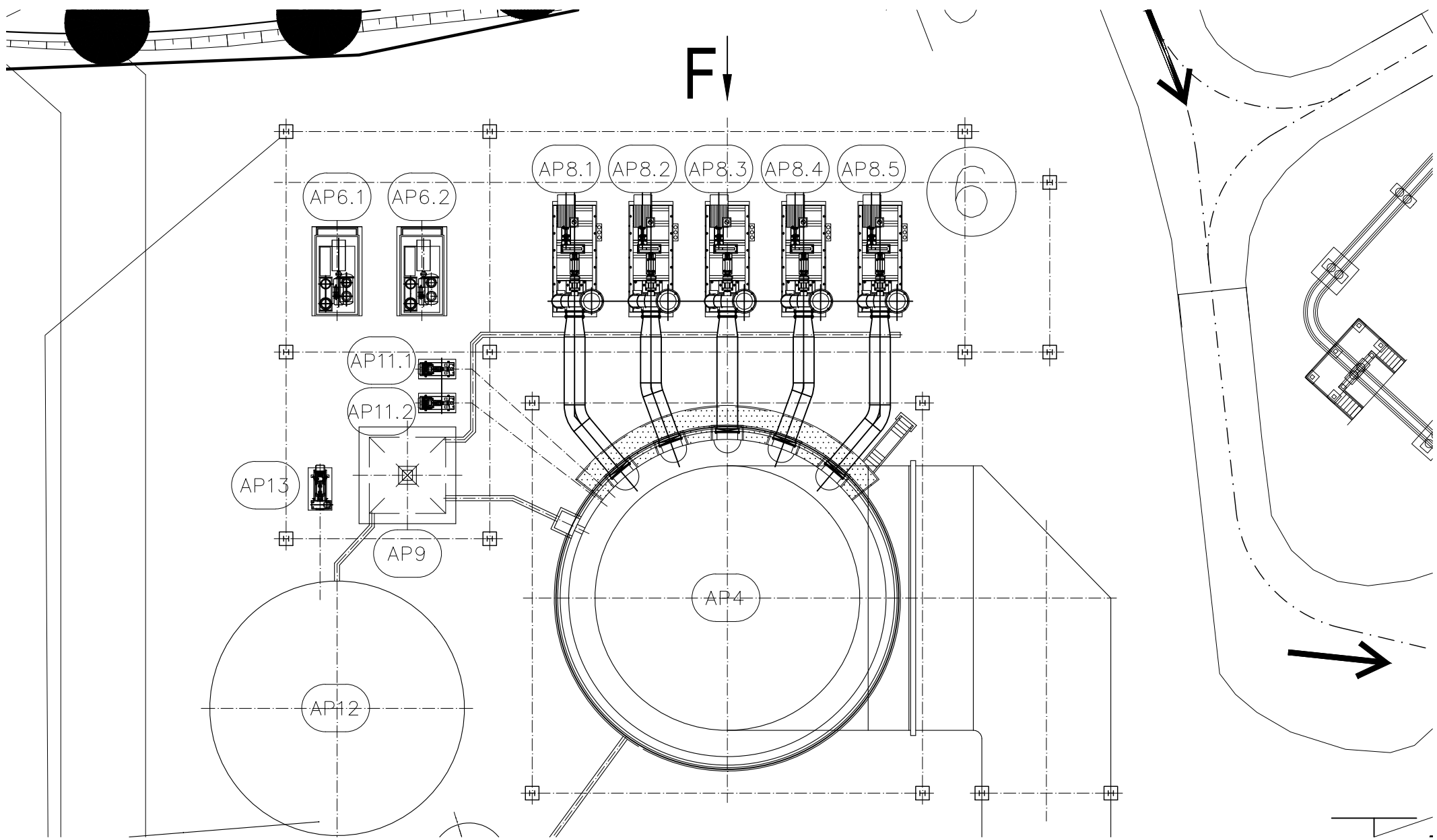
PROCESNA VODA

- ZD1 PUMPA ZA DOPREMU PROCESNE VODE
- ZD2 REZERVOAR PROCESNE VODE
- ZD3 PUMPA ZA DISTRIBUCIJU PROCESNE VODE

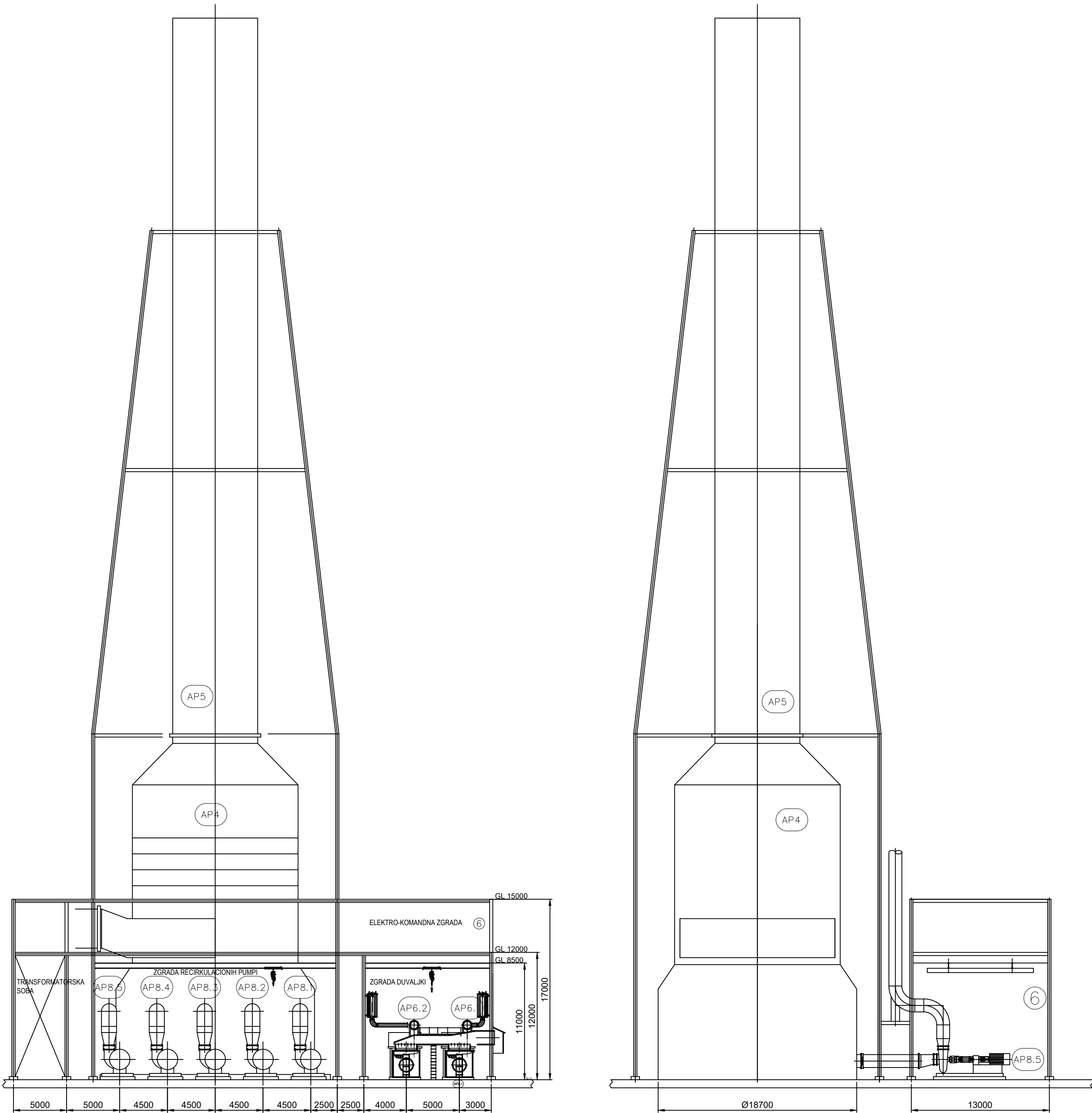
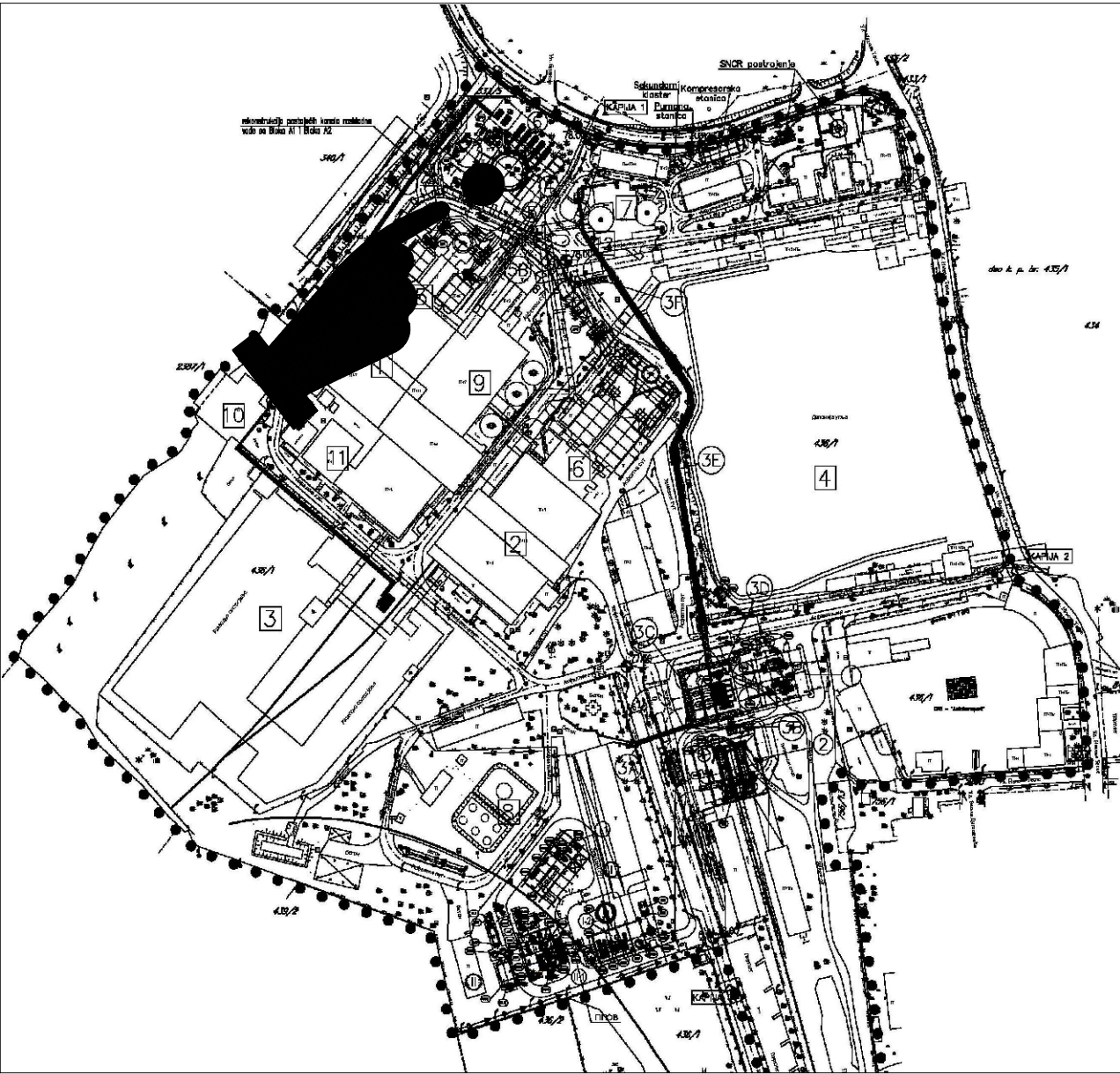
Napomena:
1. Dimenzije su date u metrima (m).



Δ				
Δ				
Δ				
Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio
	Odg. projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:
	Branimir Janković,d.m.i.			AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE
	Licenca odg.proj.:	330 P280 17		Balkanska 13, Beograd
	Vrsta teh. dok.:	IDR - Idejno rešenje		
www.deltainzenjering.rs	Datum:	Novembar 2023	Projekcija:	Objekat:
	Deo projekta:	Projekat mašinskih instalacija		Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A , Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad
Razmera:	Naziv crteža:	Crtež broj:		List/od:
1:100	PUMPNA STANICA ZA PROCESNU VODU I ODLAGANJE GIPSA	Postrojenje za ODG za TEKOA A		1/1
		TEKOA-URB-IDR-6/1.0-12-rev0		Rev.



PREGLEDNI PLAN



OBJEKTI ODG:

- ⑥ ZGRADA RECIRKULACIONIH PUMPI I DUVALJKI SA ELEKTRO-KOMANDNOM ZGRADOM

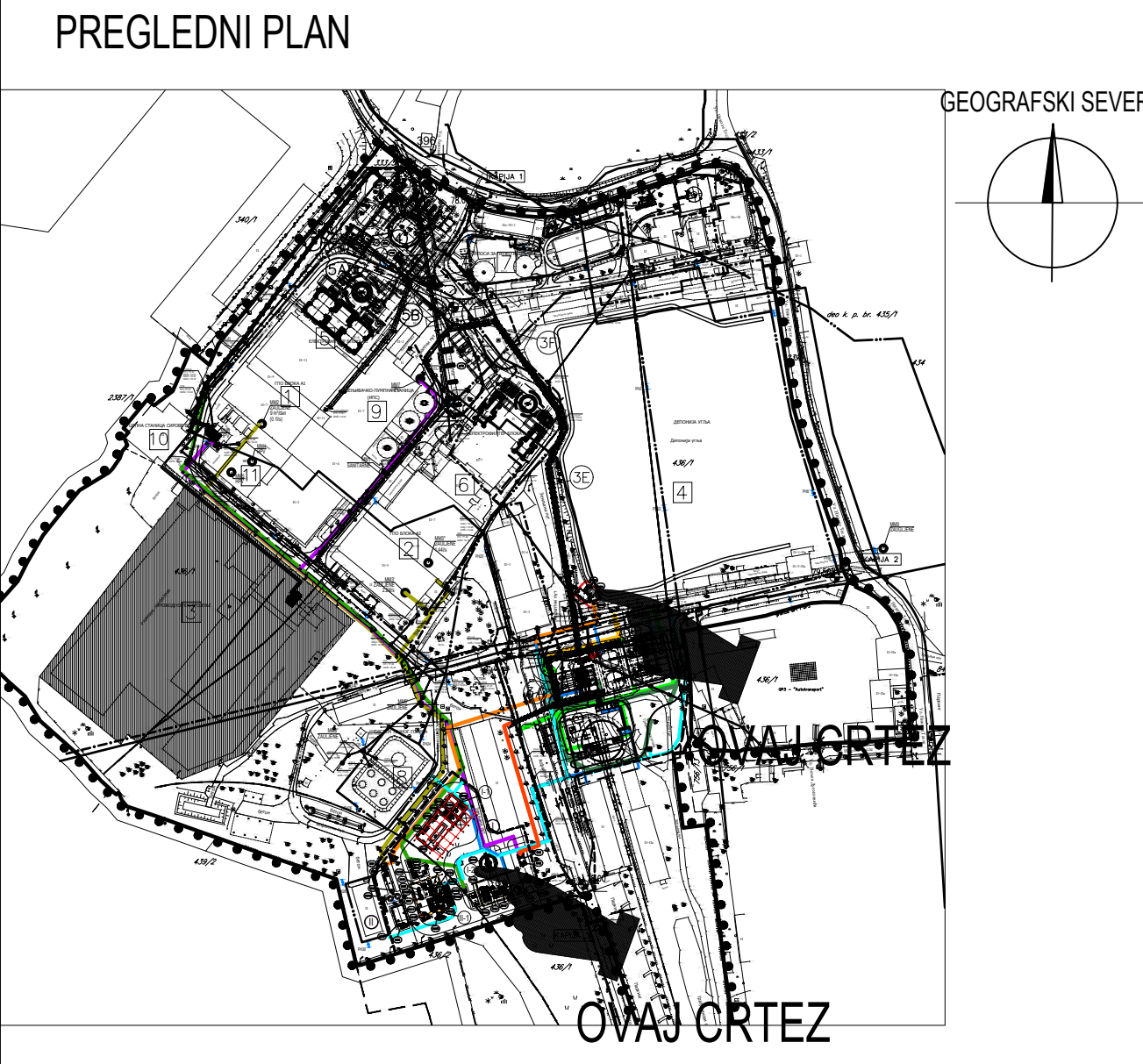
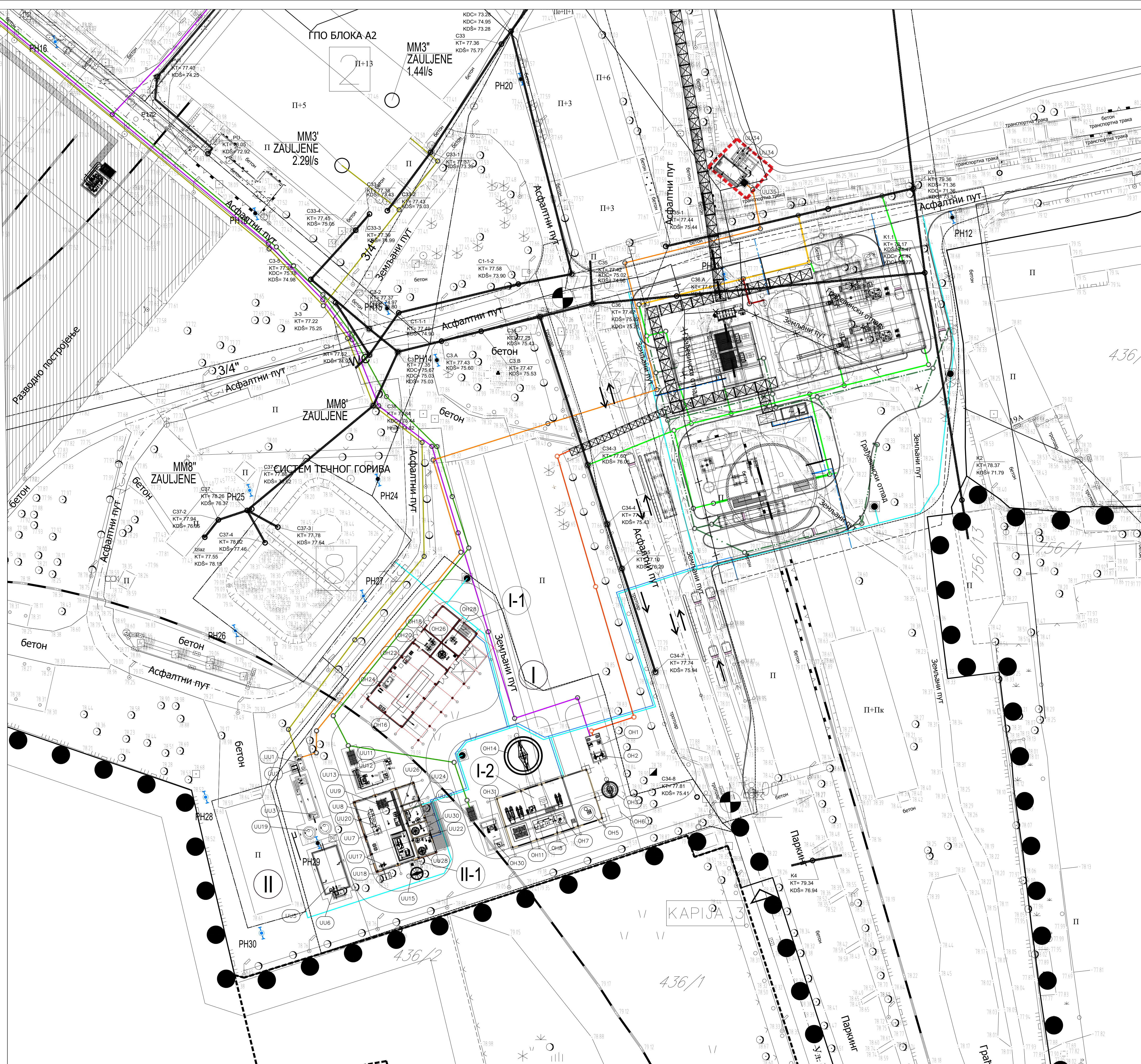
REZERVOARI I OPREMA-ODG ZONA APSORBERA

- ④ APSORBER
⑤ VLAŽNI DIMNJAK
⑥ DUVALJKA ZA OKSIDACIJU
⑦ RECIRKULACIONA PUMPA



Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio
1	---	---	---	---
2	---	---	---	---
3	---	---	---	---
4	---	---	---	---
5	---	---	---	---
6	---	---	---	---
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---
11	---	---	---	---
12	---	---	---	---
13	---	---	---	---
14	---	---	---	---
15	---	---	---	---
16	---	---	---	---
17	---	---	---	---
18	---	---	---	---
19	---	---	---	---
20	---	---	---	---
21	---	---	---	---
22	---	---	---	---
23	---	---	---	---
24	---	---	---	---
25	---	---	---	---
26	---	---	---	---
27	---	---	---	---
28	---	---	---	---
29	---	---	---	---
30	---	---	---	---

delta inženjering	Odg. projektant: Branimir Janković d.m.i.	Paraf: [Signature]	Investitor: AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd
Licenca odg.proj.: 330 P280 17	Vrsta teh. dok.: IDR - Idejno rešenje	Datum: Novembar 2023	Projekcija: [Symbol]
Deo projekta: Projekat mašinskih instalacija	Postrojenje: Postrojenje za ODG za TEKOA		
Razmera: 1:300	Naziv crteža: ZGRADA RECIRKULACIONIH PUMPI I DUVALJKI SA ELEKTRO-KOMANDNOM ZGRADOM		Crtič broj: TEKOA-URB-IDR-6/1.0-11-rev0
Listod: 1/1			Rev. [Symbol]



- POSTOJEĆI OBJEKTI:**
- 1 GPO bloka A1
 - 2 GPO bloka A2
 - 3 Razvodno postrojenje
 - 4 Deponija ugaa
 - 5 Elektrofiter bloka A1
 - 6 Elektrofiter bloka A2
 - 7 Silosi za pepeo i šljaku
 - 8 Sistem tečnog goriva
 - 9 Izmenjivačka pumpna stanica (IPS)
 - 10 Crpna stanica sirove vode
 - 11 Hemijska priprema vode (HPV)
 - 12 Cevovod za hidrottransport pepela i šljake

- OBJEKTI PPOV:**
- I POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IZ ODG I OTPADNIH VODA IZ HPV (OH)
 - I-1 ZGRADA ZA DOZIRANJE HEMIKA LIJA
 - I-2 ZGRADA TRETMANA ODG I HPV VODA
 - II POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE ZAULJENIH I ZAUGLJENIH VODA (UU)
 - II-1 ZGRADA TRETMANA ZAULJENIH VODA

- OPREMA-POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE OTPADNIH VODA IZ ODG I OTPADNIH VODA IZ HPV**
- | | |
|---------------------------------------|---|
| PRIVATNI REAKCIONI TANK | PUNJI TRANSPORTER ZA MULJ |
| PUMPA PRIVATNOG TANKA | REZERVOAR PRECIPITATORA METALA |
| PRIMARNI TALOŽNIK SA SKREPEROM | DOZIRNA PUMPA PRECIPITATORA METALA |
| PUMPA ZA MULJ PRIMARNOG TALOŽNIKA | REZERVOAR KOAGULANTA |
| NEUTRALIZACIONI TANK | PUMPA ZA DOZIRANJE KOAGULANTA |
| PODSTANICA ZA CO2 | JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| HEMUSKI REAKTOR | PUMPA ZA DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| JEDINICA ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU | JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| ŠAHT ZA DRENAŽU REAKTORA | PUMPA ZA DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| PUMPA ŠAHTA ZA DRENAŽU REAKTORA | REZERVOAR KISELINE |
| LAMELNI TALOŽNIK | PUMPA ZA DOZIRANJE KISELINE |
| PUMPA ZA POVRAT IZ LAMELNOG TALOŽNIKA | REZERVOAR LUŽINE |
| PUMPA LAMELNOG TALOŽNIKA | PUMPA ZA DOZIRANJE LUŽINE |
| UGUŠIVAČ MULJA | BAZEN PREČIŠĆENE VODE |
| PUMPA ZA MULJ UGUŠIVAČA MULJA | PUMPA BAZENA PREČIŠĆENE VODE |
| UREĐAJ ZA DEHIDRACIJU MULJA | |

- OPREMA-POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE ZAULJENIH I ZAUGLJENIH VODA**
- | | |
|---------------------------------------|---|
| SABIRNA JAMA ZAULJENIH VODA | REZERVOAR ZA OTPADNO ULJE |
| PUMPA SABIRNE JAME ZAULJENIH VODA | ŠAHT ZA DRENAŽU HEMUSKOG REAKTORA |
| API SEPARATOR | JEDINICE ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU |
| PUMPA ZA MULJ API SEPARATORA | PUMPA ZA OTPREMU IZ DRENAŽNOG ŠAHTA HEMUSKOG REAKTORA |
| EGALIZACIONI BAZEN | REZERVOAR ZA SKLADIŠTENJE KOAGULANTA |
| PUMPA EGALIZACIONOG BAZENA | PUMPA ZA OTPREMU KOAGULANTA |
| HEMUSKI REAKTOR | JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| JEDINICA ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU | PUMPA ZA DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| LAMELNI TALOŽNIK | JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| PUMPA ZA POVRAT IZ LAMELNOG TALOŽNIKA | PUMPA ZA DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA |
| NEUTRALIZACIONI TANK | REZERVOAR KISELINE |
| BAZEN PREČIŠĆENE VODE | PUMPA ZA DOZIRANJE KISELINE |
| PUMPA ZA OTPREMU PREČIŠĆENE VODE | REZERVOAR NaOH |
| PUMPA LAMELNOG TALOŽNIKA | PUMPA ZA DOZIRANJE NaOH |
| UGUŠIVAČ MULJA SA SKREPEROM | REZERVOAR PRECIPITATORA METALA |
| PUMPA ZA OTPREMU MULJA | PUMPA ZA DOZIRANJE PRECIPITATORA METALA |
| UREĐAJ ZA DEHIDRACIJU MULJA | PRIVATNI BAZEN ZAUGLJENIH VODA SA AUTOMATSKOM REŠETKOM |
| PUNJI TRANSPORTER ZA MULJ | PUMPA PRIVATNOG BAZENA ZAUGLJENIH VODA |

Rev.	Opis revizije	Ime i prezime	Paraf	Investitor	Datum	Crtao	Overtio
1	330 P280 17	Branimir Janković d.m.š.		AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd			
2	330 P280 17						
3	330 P280 17						
4	330 P280 17						
5	330 P280 17						
6	330 P280 17						
7	330 P280 17						
8	330 P280 17						
9	330 P280 17						
10	330 P280 17						
11	330 P280 17						
12	330 P280 17						
13	330 P280 17						
14	330 P280 17						
15	330 P280 17						
16	330 P280 17						
17	330 P280 17						
18	330 P280 17						
19	330 P280 17						
20	330 P280 17						
21	330 P280 17						
22	330 P280 17						
23	330 P280 17						
24	330 P280 17						
25	330 P280 17						
26	330 P280 17						
27	330 P280 17						
28	330 P280 17						
29	330 P280 17						
30	330 P280 17						
31	330 P280 17						
32	330 P280 17						
33	330 P280 17						
34	330 P280 17						
35	330 P280 17						
36	330 P280 17						
37	330 P280 17						
38	330 P280 17						
39	330 P280 17						
40	330 P280 17						
41	330 P280 17						
42	330 P280 17						
43	330 P280 17						
44	330 P280 17						
45	330 P280 17						
46	330 P280 17						
47	330 P280 17						
48	330 P280 17						
49	330 P280 17						
50	330 P280 17						
51	330 P280 17						
52	330 P280 17						
53	330 P280 17						
54	330 P280 17						
55	330 P280 17						
56	330 P280 17						
57	330 P280 17						
58	330 P280 17						
59	330 P280 17						
60	330 P280 17						
61	330 P280 17						
62	330 P280 17						
63	330 P280 17						
64	330 P280 17						
65	330 P280 17						
66	330 P280 17						
67	330 P280 17						
68	330 P280 17						
69	330 P280 17						
70	330 P280 17						
71	330 P280 17						
72	330 P280 17						
73	330 P280 17						
74	330 P280 17						
75	330 P280 17						
76	330 P280 17						
77	330 P280 17						
78	330 P280 17						
79	330 P280 17						
80	330 P280 17						
81	330 P280 17						
82	330 P280 17						
83	330 P280 17						
84	330 P280 17						
85	330 P280 17						
86	330 P280 17						
87	330 P280 17						
88	330 P280 17						
89	330 P280 17						
90	330 P280 17						
91	330 P280 17						
92	330 P280 17						
93	330 P280 17						
94	330 P280 17						
95	330 P280 17						
96	330 P280 17						
97	330 P280 17						
98	330 P280 17						
99	330 P280 17						
100	330 P280 17						

OVAJ CRTEZ

① POSTROJENJE ZA PREČIŠČAVANJE OTPADNIH VODA IZ ODG I OTPADNIH VODA IZ HPV (OH)

CH01	PRIHVATNI REAKCIONI TANK	CH17	PUŽNI TRANSPORTER ZA MULJ
CH02	PUMPA PRIHVATNOG TANKA	CH18	REZERVOAR PRECIPITATORA METALA
CH03	PRIMARNI TALOŽNIK SA SKREPEROM	CH19	DOZIRNA PUMPA PRECIPITATORA METALA
CH04	PUMPA ZA MULJ PRIMARNOG TALOŽNIKA	CH20	REZERVOAR KOAGULANTA
CH05	NEUTRALIZACIONI TANK	CH21	PUMPA ZA DOZIRANJE KOAGULANTA
CH06	PODSTANICA ZA CO2	CH22	JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA
CH07	HEMJSKI REAKTOR	CH23	PUMPA ZA DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA
CH08	JEDINICA ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU	CH24	JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA
CH09	ŠAHT ZA DRENAŽU REAKTORA	CH25	PUMPA ZA DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA
CH10	PUMPA ŠAHTA ZA DRENAŽU REAKTORA	CH26	REZERVOAR KISELINE
CH11	LAMELNI TALOŽNIK	CH27	PUMPA ZA DOZIRANJE KISELINE
CH12	PUMPA ZA POVRAT IZ LAMELNOG TALOŽNIKA	CH28	REZERVOAR LUŽINE
CH13	PUMPA LAMELNOG TALOŽNIKA	CH29	PUMPA ZA DOZIRANJE LUŽINE
CH14	UGUŠČIVAČ MULJA	CH30	BAZEN PREČIŠĆENE VODE
CH15	PUMPA ZA MULJ UGUŠČIVAČA MULJA	CH31	PUMPA BAZENA PREČIŠĆENE VODE
CH16	UREDAJ ZA DEHIDRACIJU MULJA		

Ime fajla / File name: TEKOA-URB-IDR-6.1.0-14-16.dwg

OBJEKTI PPOV:

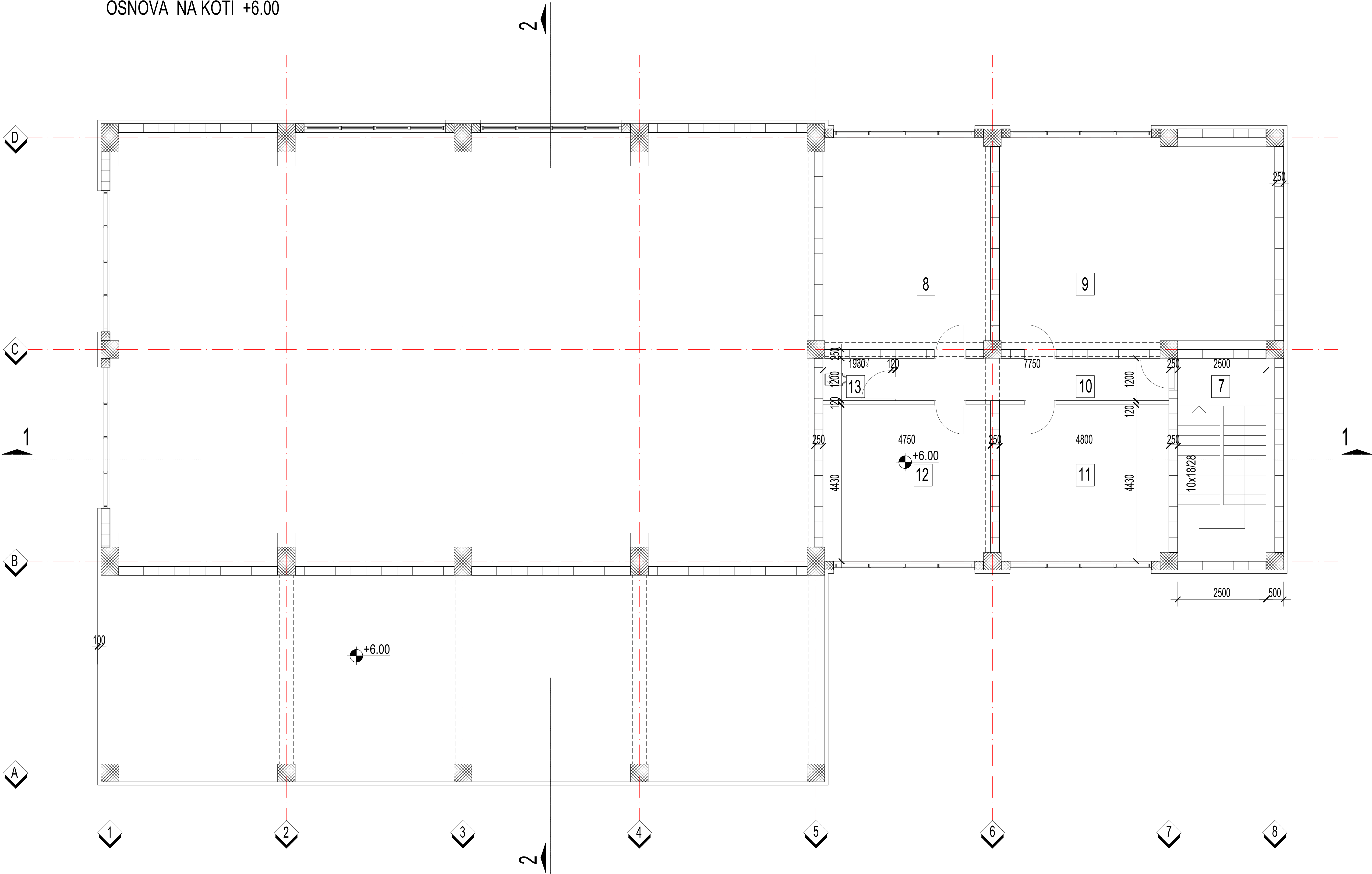
- II POSTROJENJE ZA PREČIŠČAVANJE ZAULJENIH I ZAUGLJENIH OTPADNIH VODA (UU)
- II-1 ZGRADA TRETMA ZAULJENIH I ZAUGLJENIH VODA

OPREMA-POSTROJENJE ZA PREČIŠČAVANJE ZAULJENIH I ZAUGLJENIH VODA

(U01)	SABIRNA JAMA ZAULJENIH VODA	(U019)	REZERVOAR ZA OTPADNO ULJE
(U02)	PUMPA SABIRNE JAME ZAULJENIH VODA	(U020)	ŠAHT ZA DRENAŽU HEMIJSKOG REAKTORA
(U03)	API SEPARATOR	(U021)	I JEDINICE ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU
(U04)	PUMPA ZA MULJ API SEPARATORA	(U022)	PUMPA ZA OTPREMU IZ DRENAŽNOG ŠAHTA HEMIJSKOG REAKTORA
(U05)	EGALIZACIONI BAZEN	(U023)	REZERVOAR ZA SKLADIŠTENJE KOAGULANTA
(U06)	PUMPA EGALIZACIONOG BAZENA	(U024)	PUMPA ZA OTPREMU KOAGULANTA
(U07)	HEMIJSKI REAKTOR	(U025)	JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA
(U08)	JEDINICA ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU	(U026)	PUMPA ZA DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA
(U09)	LAMELNI TALOŽNIK	(U027)	JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA
(U010)	PUMPA ZA POVRAZ IZ LAMELNOG TALOŽNIKA	(U028)	PUMPA ZA DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA
(U011)	NEUTRALIZACIONI TANK	(U029)	REZERVOAR KISELINE
(U012)	BAZEN PREČIŠĆENE VODE	(U030)	PUMPA ZA DOZIRANJE KISELINE
(U013)	PUMPA ZA OTPREMU PREČIŠĆENE VODE	(U031)	REZERVOAR NaOH
(U014)	PUMPA LAMELNOG TALOŽNIKA	(U032)	PUMPA ZA DOZIRANJE NaOH
(U015)	UGUŠČIVAČ MULJA SA SKREPEROM	(U033)	REZERVOAR PRECIPITATORA METALA
(U016)	PUMPA ZA OTPREMU MULJA	(U034)	PUMPA ZA DOZIRANJE PRECIPITATORA METALA
(U017)	UREĐAJ ZA DEHIDRATACIJU MULJA	(U035)	PRIHVATNI BAZEN ZAUGLJENIH VODA SA AUTOMATSKOM REŠETKOM
(U018)	PUŽNI TRANSPORTER ZA MULJ		PUMPA PRIHVATNOG BAZENA ZAUGLJENENIH VODA

Rev.	Opis revizije						Datum	Crtao	Overio
 delta inženjering www.deltainzenjering.rs	Odg. projektant:	Ime i prezime		Paraf	Investitor:	 AD ELEKTROPRIJEDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd			
	Licenca odg.proj.:	Branimir Janković, d.m.i.		<i>Janković B.</i>	Objekat:				
	Vrsta teh. dok.:	330 P280 17			Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A , Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad				
	Datum:	Novembar 2023	Projekcija:						Postrojenje: Postrojenje za PPOV za TEKOA A
	Deo projekta:	Projekat mašinskih instalacija							
Razmera:	Naziv crteža:		Crtež broj:			List/od:			
1:250	SITUACIJA POSTROJENJE ZA PREČIŠĆAVANJE ZAULJENIH I ZAUGLJENIH VODA		TEKOA-URB-IDR-6/1.0-16-rev0			1/1			
						Rev.			

OSNOVA NA KOTI +6.00



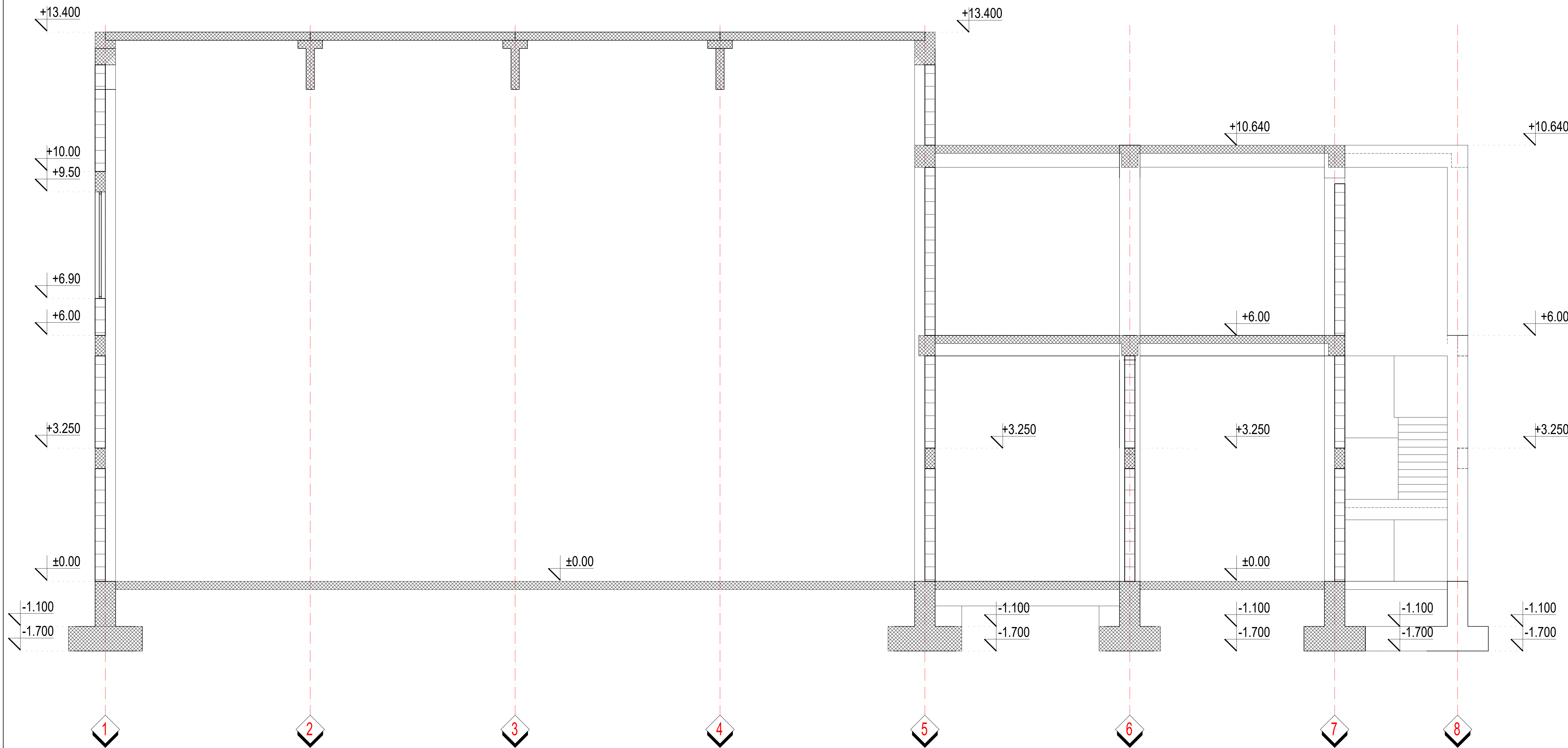
BR.	PROSTORIJA	P(m²)
I-1 Zgrada za doziranje hemikalija		
7	Stepenište	/
8	Kancelarijski prostor	28.37
9	Kancelarijski prostor	46.40
10	Hodnik	9.65
11	Kancelarijski prostor	21.20
12	Čajna kuhinja	20.97
13	WC	2.32
UKUPNA NETO POVRŠINA kota +6.00		128.91 m²

UKUPNA NETO POVRŠINA SPRATA 128.91 m²

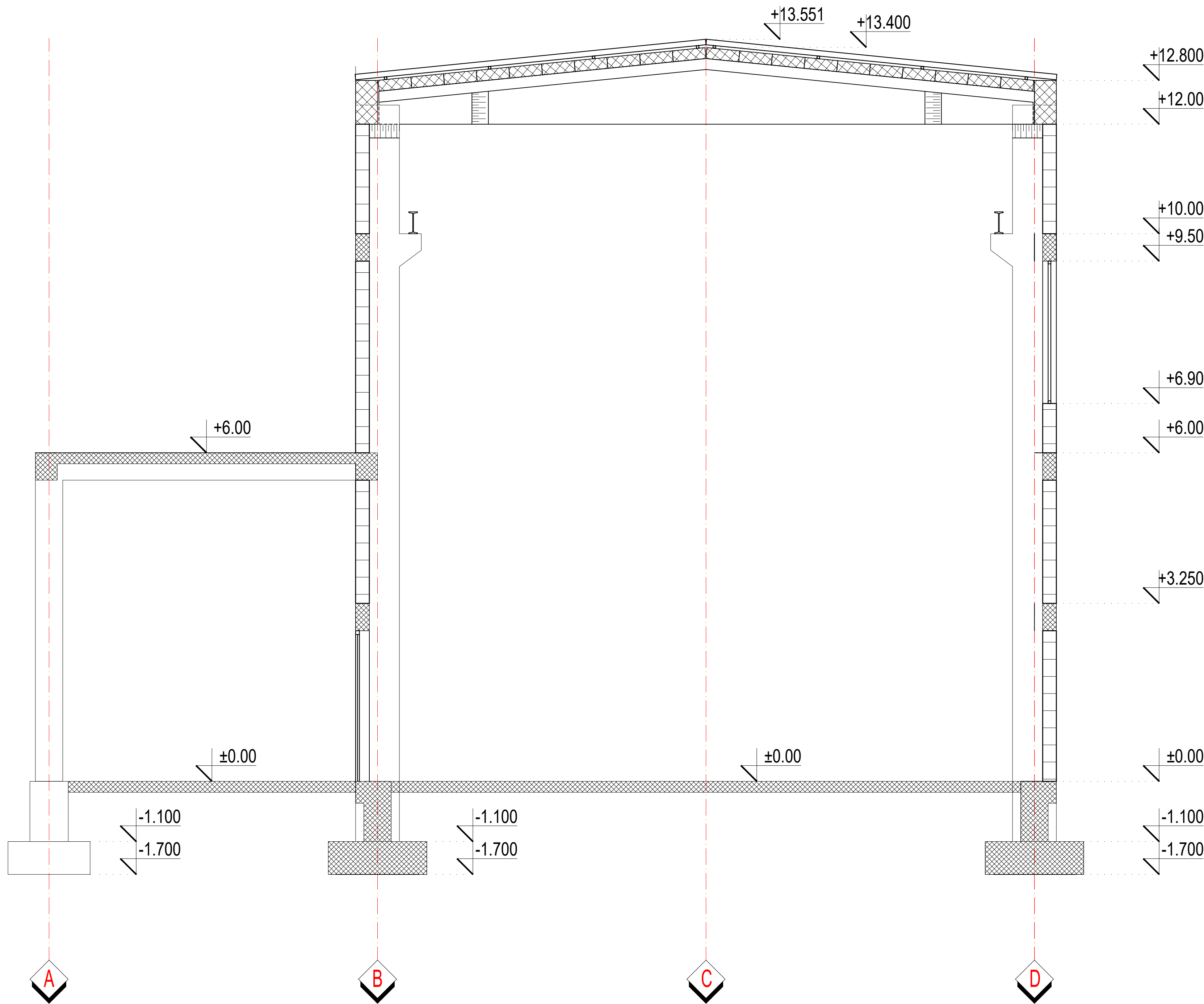
UKUPNA BRUTO POVRŠINA SPRATA 544.82m²

Rev.	Opis revizije	Ime i prezime	Paraf	Investitor	Datum	Crtao	Otvorio
1		Branimir Janković, d.m.i.		AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd			
2		330 P280 17					
3		VRSTA teh. dok.					
4		Datum: 11.11.2023					
5		Projekcija: 1:50					
6		Dio projekta: Projekat mašinskih instalacija					
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							

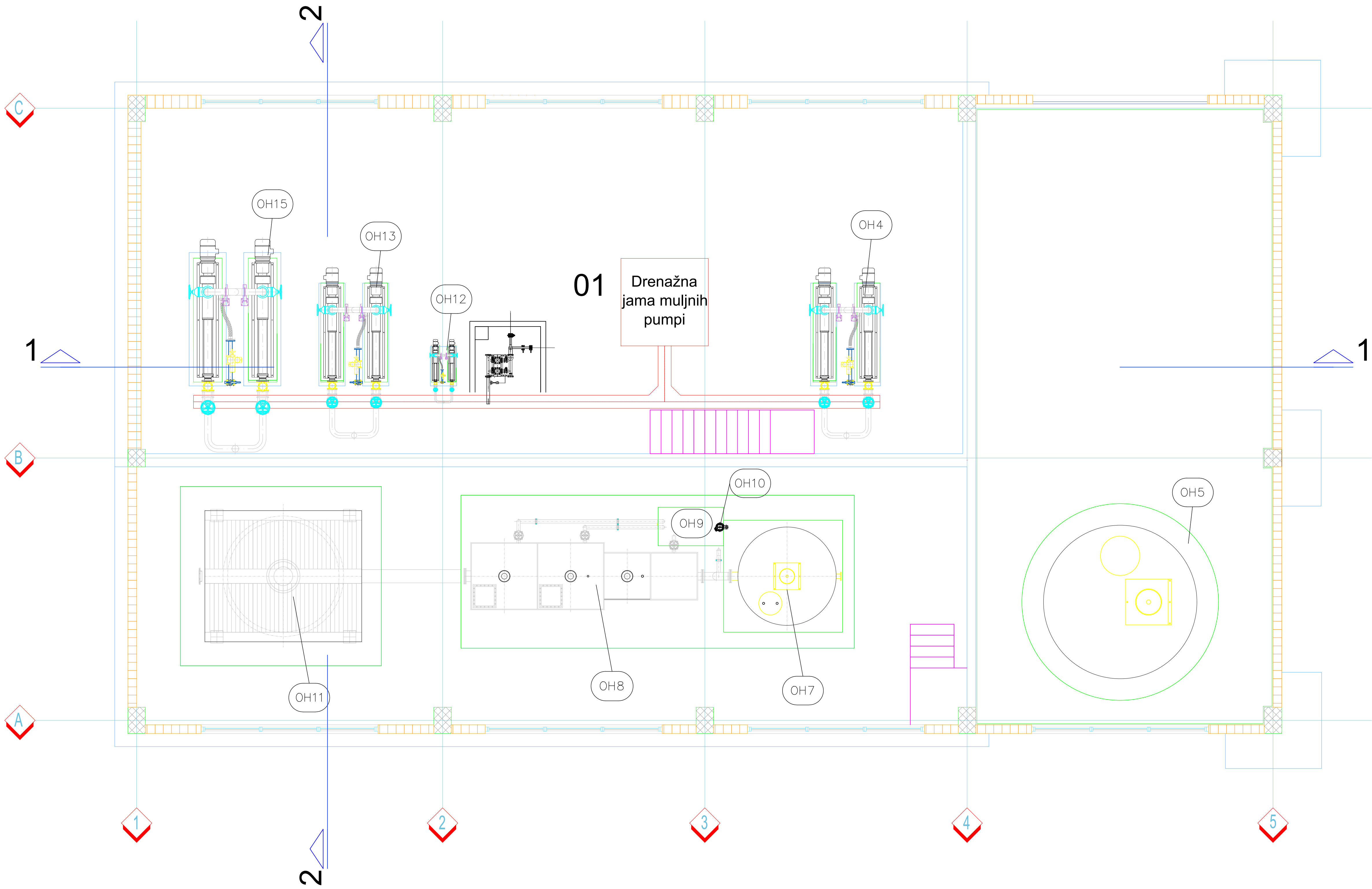
PRESEK 1-1



PRESEK 2-2



redni broj	prostorija	P(m2)
PREGLED POVRŠINA		PRIZEMLJA
01	Prostorija tretmana ODG i HPV voda	365.23
UKUPNA NETO POVRŠINA		365.32
UKUPNA BRUTO POVRŠINA		385.44



ZGRADA TRETMANA ODG I HPV VODA I-2

- OH4 PUMPA ZA MULJ PRIMARNOG TALOŽNIKA
- OH5 NEUTRALIZACIONI TANK
- OH7 HEMIJSKI REAKTOR
- OH8 JEDINIČA ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU
- OH9 ŠAHT ZA DRENAŽU REAKTORA
- OH10 PUMPA ŠAHTA ZA DRENAŽU REAKTORA
- OH11 LAMELNI TALOŽNIK
- OH12 PUMPA ZA POVRAAT IZ LAMELNOG TALOŽNIKA
- OH13 PUMPA LAMELNOG TALOŽNIKA
- OH15 PUMPA ZA MULJ UGUŠČIVAČA MULJA

Rev.		Opis revizije			Datum		Crtao		Overio	
1		Ime i prezime			Paraf		Investitor		AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd	
2		Odg. projektant:			Paraf		Objekat:		Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta	
3		Licenca odg. proj.:			330 P280 17		Postrojenje:		postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih	
4		Vrsta teh. dok.			ODG - Idejno rešenje		Crtao:		TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac,	
5		Datum:			November 2023		Projekcija:		K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad	
6		Dio projekta:			Projekat mašinskih instalacija		Postrojenje:		Postrojenje za PPOV za TEKO A	
7		Razmerno:			Nastavak crteža:		Crtao broj:		Listovi:	
8		1:50			ZGRADA TRETMANA ODG I HPV VODA I-2		TEKO A-URB-IDR-6/1-0-20-rev0		Rev. 1/1	

This architectural floor plan shows a building layout with the following dimensions and features:

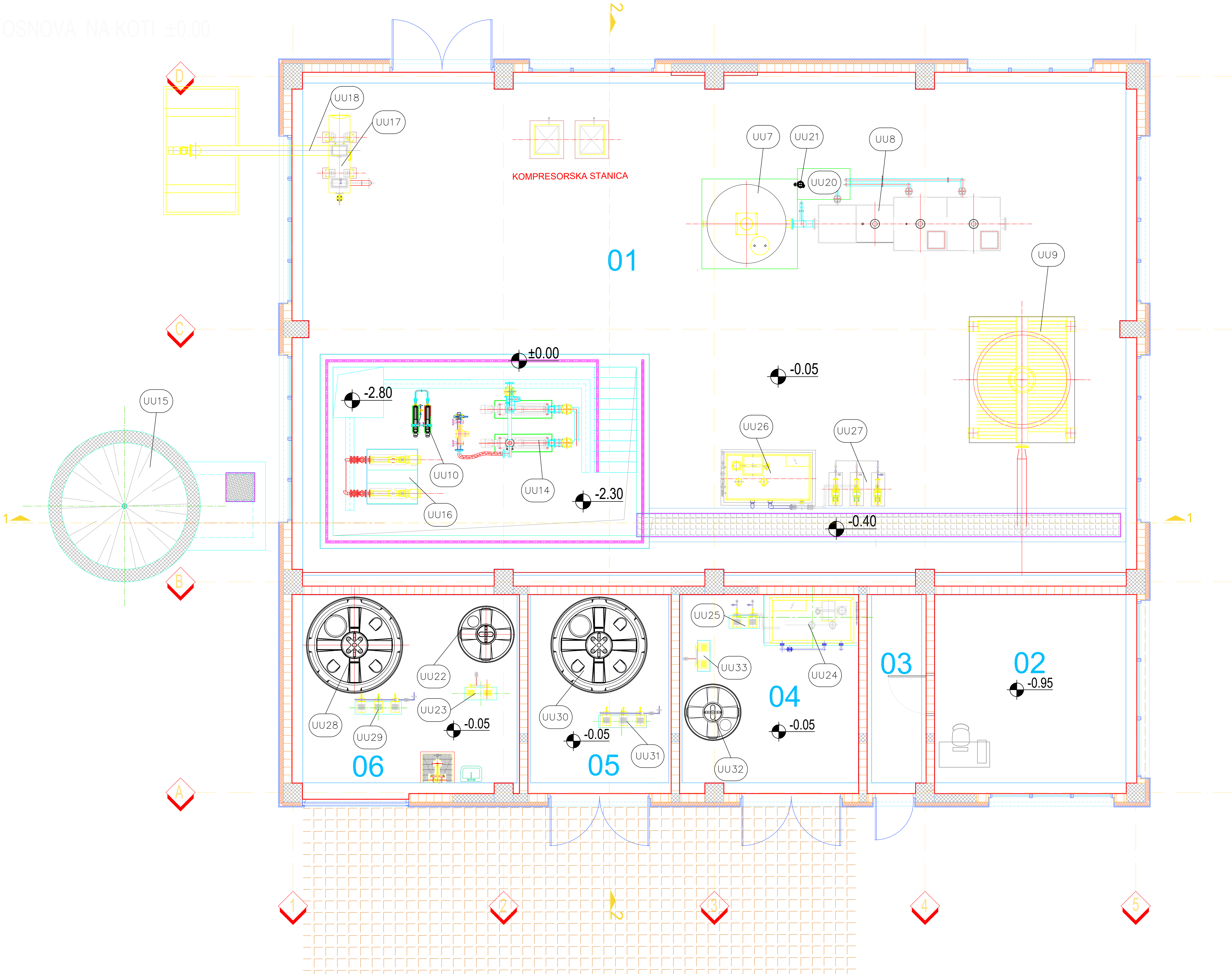
- Overall Dimensions:**
 - Horizontal: 2640 (total), with segments of 700, 600, 600, and 680.
 - Vertical: 641 (total), with segments of 470 and 171 (121 + 50).
- Room Layout:**
 - Top section: A long horizontal room with a width of 171.
 - Bottom section: A long horizontal room with a width of 171, featuring a series of small rectangular protrusions along its bottom edge.
 - Central area: Three vertical rectangular rooms, each 470 wide.
 - Right side: A vertical room 470 wide, with a small horizontal extension at the bottom right.
- Elevations and Levels:**
 - Top right corner: +7.06
 - Right side wall: ± 0.00
 - Bottom right corner: -1.40
 - Bottom left area: -2.90
 - Bottom center area: -3.10
 - Bottom right area: -3.50
- Grid Lines:** Labeled 1, 2, 3, 4, and 5 along the bottom edge.
- Other Features:**
 - Shaded areas: Cross-hatched patterns indicate specific materials or structural elements, including a large area at the bottom left and a small rectangular area at the bottom right.
 - Dimensions: Various small dimensions (e.g., 30, 110, 85, 40, 87, 60, 40, 60, 95, 60, 810, 60, 40, 60, 188, 30, 20, 680, 20, 20, 220) define the precise layout of walls, openings, and protrusions.

This architectural drawing shows a cross-section of a building. The structure is defined by three vertical grid lines labeled A, B, and C at the bottom. The main interior space is a large rectangular hall with a height of 700 units. The roof is a flat slab with a thickness of 60 units. The exterior walls are 250 units thick. The floor is at an elevation of ±0.00. The foundation is shown below the ground level, with a base elevation of -3.50. The drawing includes various dimensions for the structure's size and position, as well as elevation markers for the ground and foundation levels.

Dimension Type	Value
Overall Width (A to C)	1460
Overall Height	700
Roof Thickness	60
Wall Thickness	250
Foundation Thickness	400
Foundation Base Elevation	-3.50
Ground Elevation	±0.00
Roof Elevation (Left)	+7.84
Roof Elevation (Right)	+7.60
Foundation Elevation (Left)	-1.20
Foundation Elevation (Right)	-0.60
Foundation Elevation (Center)	-2.90
Foundation Elevation (Far Right)	-3.10

[illegible]

OSNOVA NA KOTI ±0.00



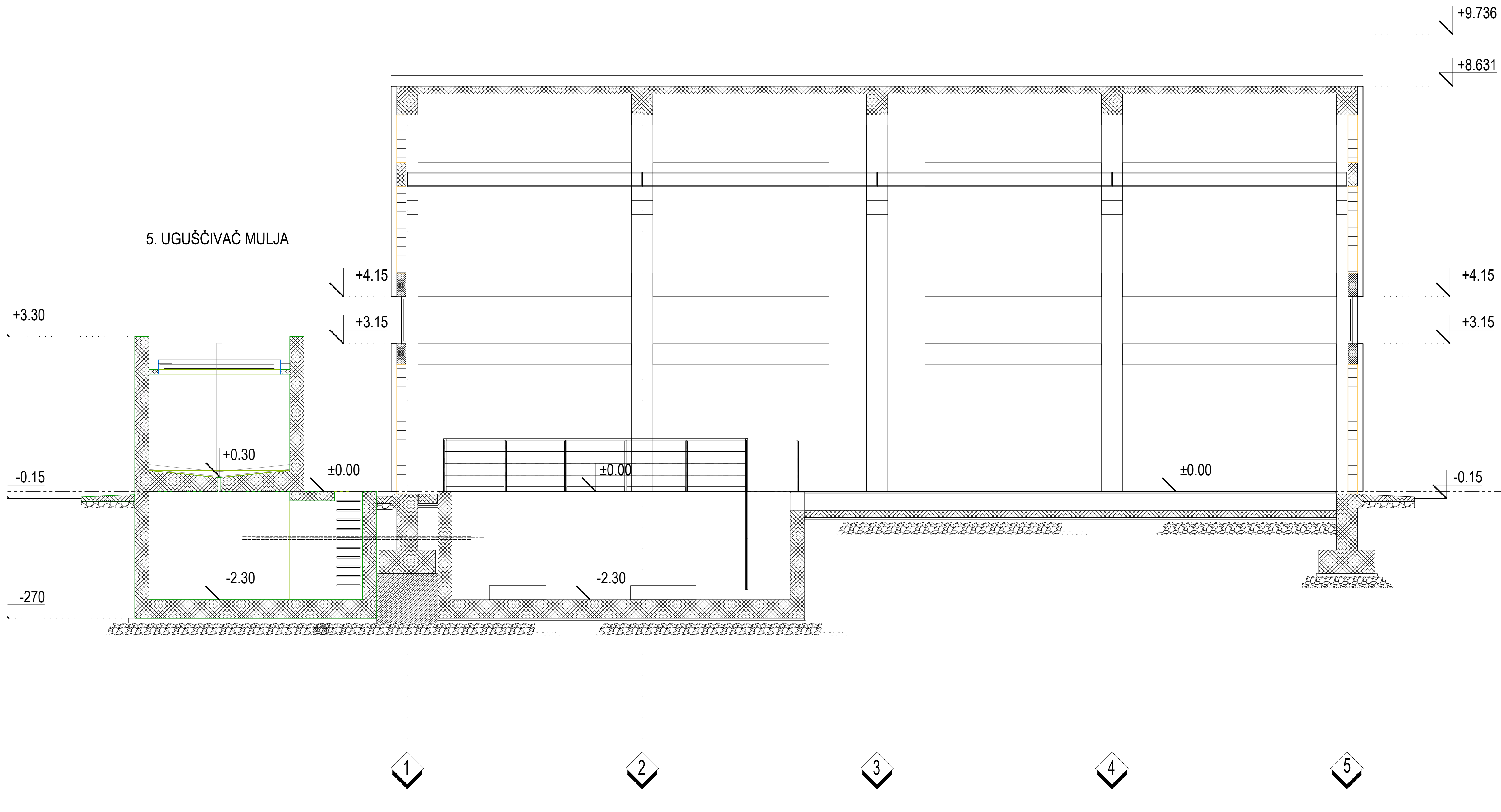
redni broj	prostoriya	P(m2)
PREGLED POVRŠINA		PRIZEMLJA
01	PROSTORIJA TRETMANA ZAULJENIH VODA	242.80
02	PROSTOR ZA ELEKTRO ORMARE I OPERATERA	22.60
03	HODNIK	6.55
04	PROSTORIJA ZA SMEŠTAJ HEMIKALIJA	19.95
05	PROSTORIJA ZA SMEŠTAJ HEMIKALIJA	16.05
06	PROSTORIJA ZA SMEŠTAJ HEMIKALIJA	25.70
UKUPNA NETO POVRŠINA		333.65
UKUPNA BRUTO POVRŠINA		367.55

ZGRADA TRETMANA ZAULJENIH I ZAUGLJENIH VODA II-1

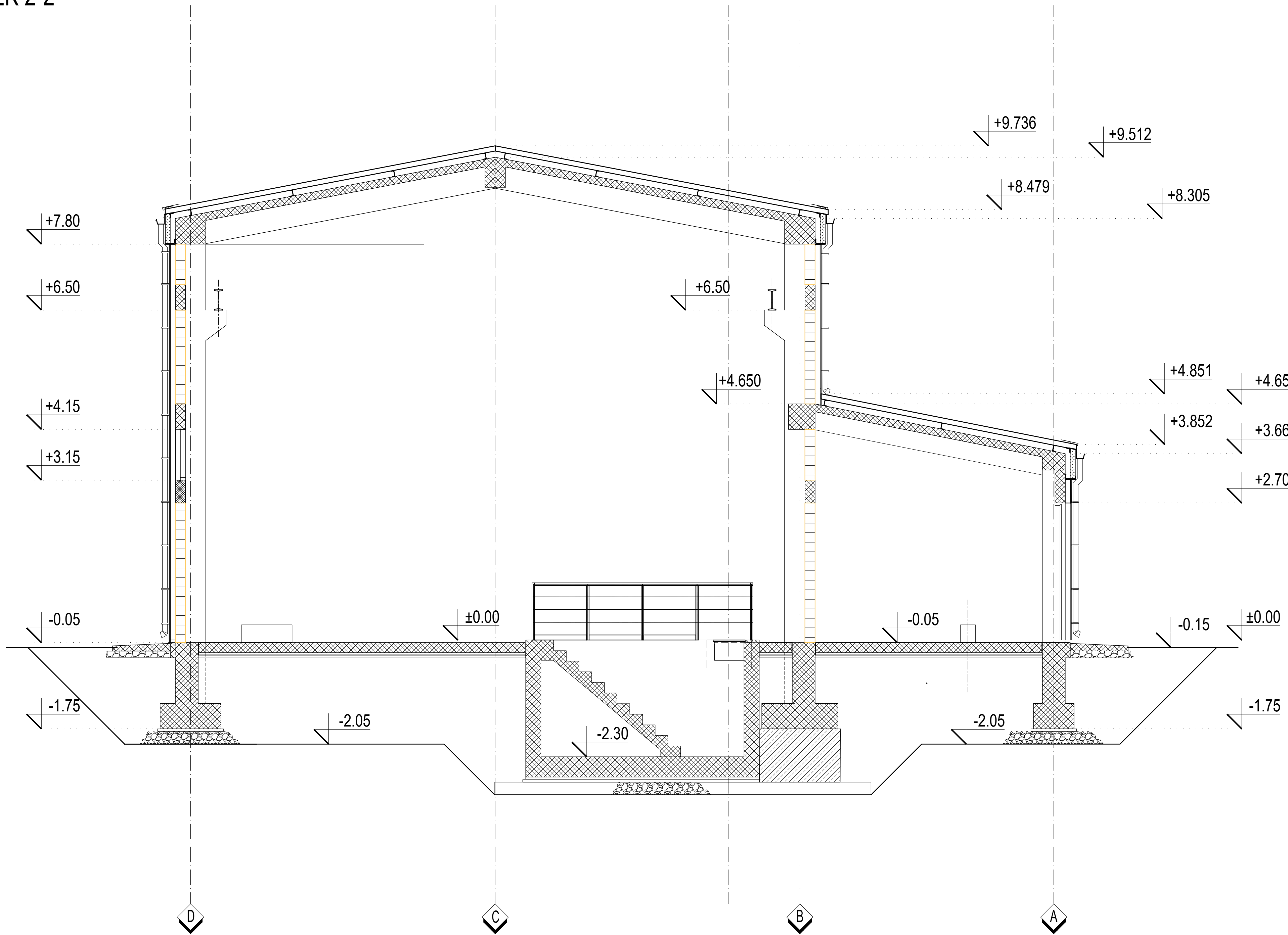
- 0001 HEMIJSKI REAKTOR
- 0002 JEDINICA ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU
- 0003 LAMELNI TALOŽNIK
- 0004 PUMPA ZA POVRAT IZ LAMELNOG TALOŽNIKA
- 0005 PUMPA LAMELNOG TALOŽNIKA
- 0006 PUMPA ZA OTPREMU MULJA
- 0007 UREĐAJ ZA DEHIDRATACIJU MULJA
- 0008 PUŽNI TRANSPORTER ZA MULJ
- 0009 ŠAHT ZA DRENAŽU HEMIJSKOG REAKTORA I JEDINICE ZA KOAGULACIJU I FLOKULACIJU
- 0010 REZERVOAR ZA SKLADIŠTENJE KOAGULANTA
- 0011 PUMPA ZA OTPREMU KOAGULANTA
- 0012 JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA
- 0013 PUMPA ZA DOZIRANJE ANJONSKOG POLIELEKTROLITA
- 0014 JEDINICA ZA PRIPREMU I DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA
- 0015 PUMPA ZA DOZIRANJE KATJONSKOG POLIELEKTROLITA
- 0016 REZERVOAR KISELINE
- 0017 PUMPA ZA DOZIRANJE KISELINE
- 0018 REZERVOAR NaOH
- 0019 PUMPA ZA DOZIRANJE NaOH
- 0020 REZERVOAR PRECIPITATORA METALA
- 0021 PUMPA ZA DOZIRANJE PRECIPITATORA METALA

<div><div></div><div></div><div></div></div>															
Rev.		Opis revizije		Ime i prezime		Paraf		Investitor		Datum		Crtao		Overtio	
				Branimir Janković, d.m.i.		<div><div></div><div></div></div>		<div><div></div><div></div></div> AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd							
<div><div>delta</div><div>inženjering</div></div>		Odg. projektant:		330 P280 17				Objekat:		Idejno rešenje za potrebu urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad					
Licenca odg.proj.:		Vrsta teh. dok.:		IDR - Idejno rešenje											
Datum:		November 2023		Projekcija:		<div><div></div><div></div></div>		Postrojenje:		Postrojenje za PPOV za TEKOA					
Deo projekta:		Projekat mašinskih instalacija													
www.deltainzenjering.rs															
Razmera:		Naziv objekta:		ZGRADA TRETMANA ZAULJENIH I ZAUGLJENIH VODA II-1 OSNOVA NA KOTI ± 0.00				Crtič broj:		TEKOA-URB-IDR-6/1.0-17-rev0		Lisatof:		1/1	
1:50												Rev.		<div><div></div><div></div></div>	

PRESEK 1-1

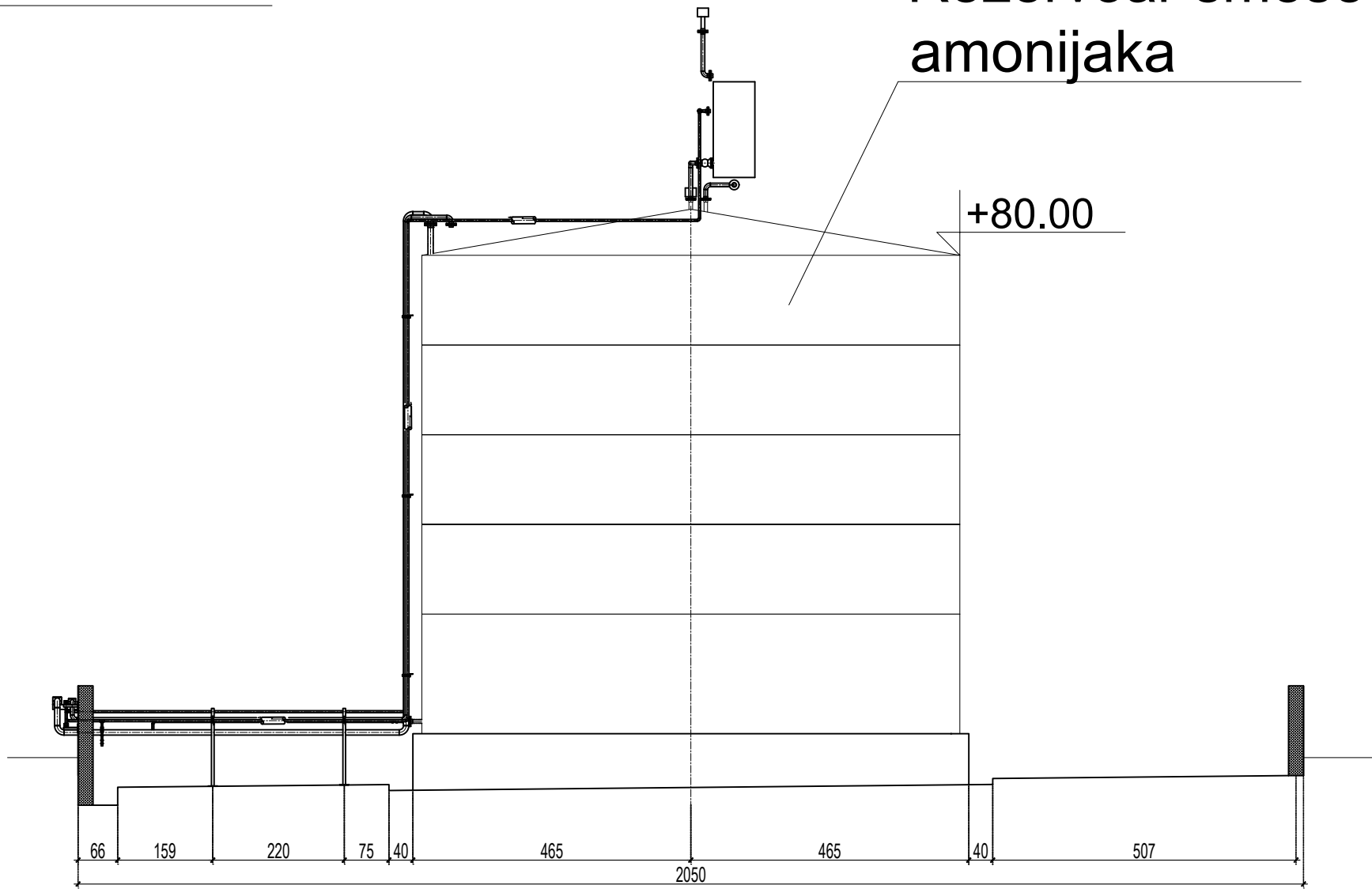


PRESEK 2-2

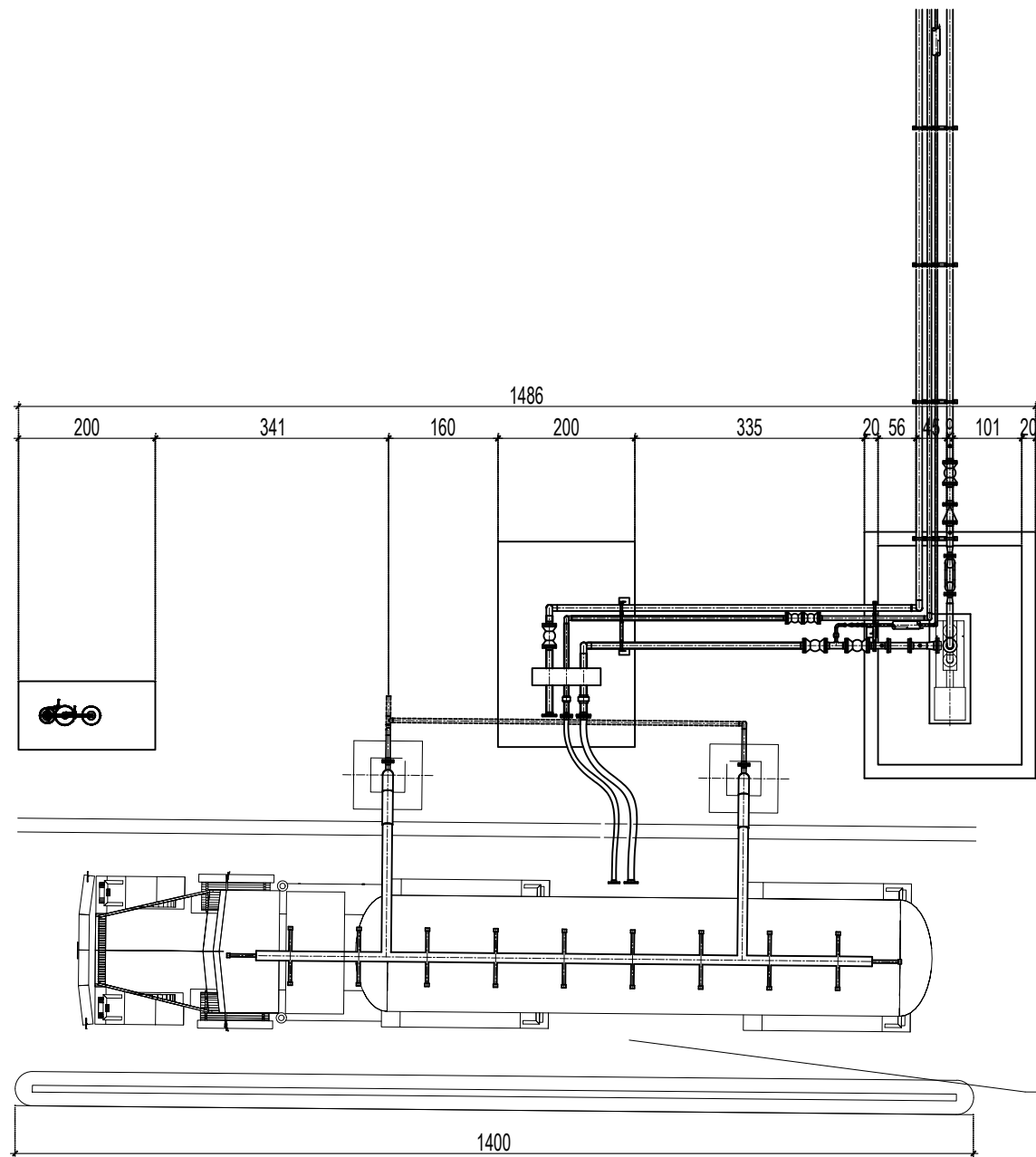
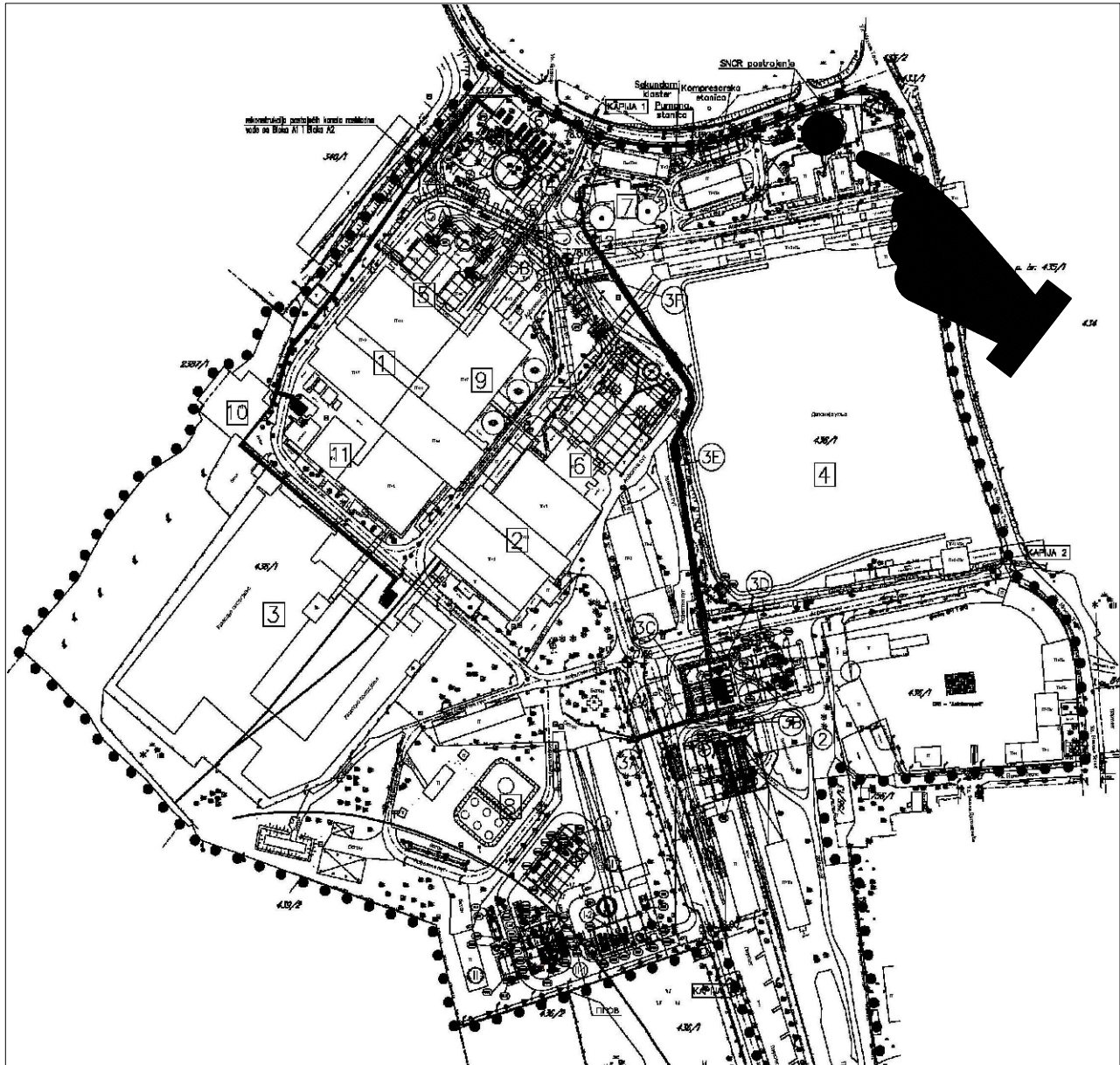




A.B.K.
za zaštitu havarijskog
izlivanja



PREGLEDNI PLAN

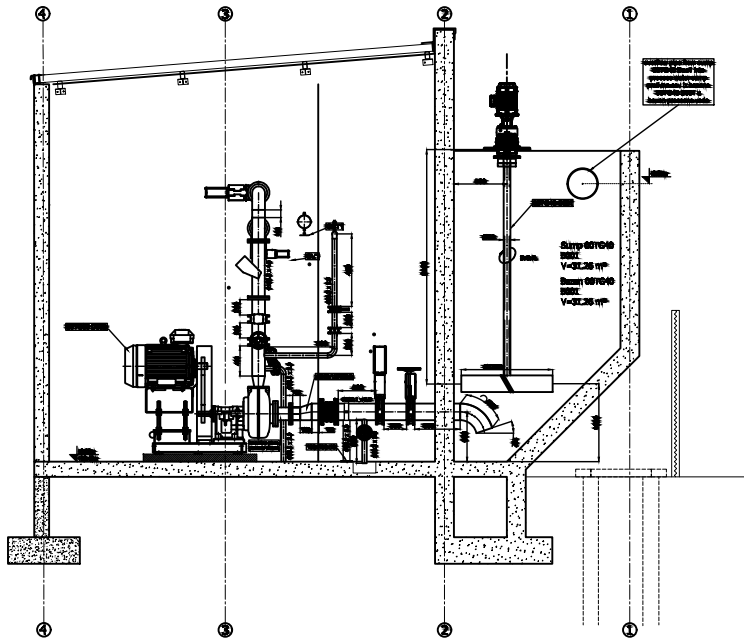
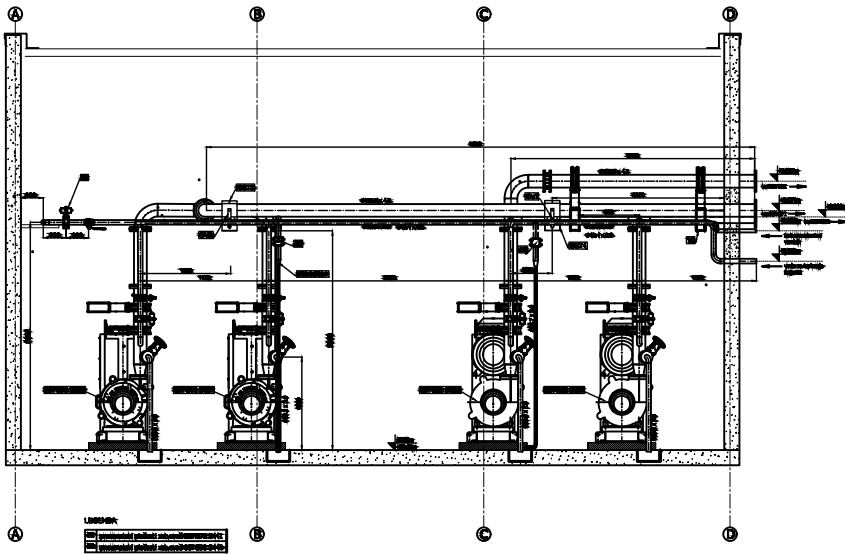
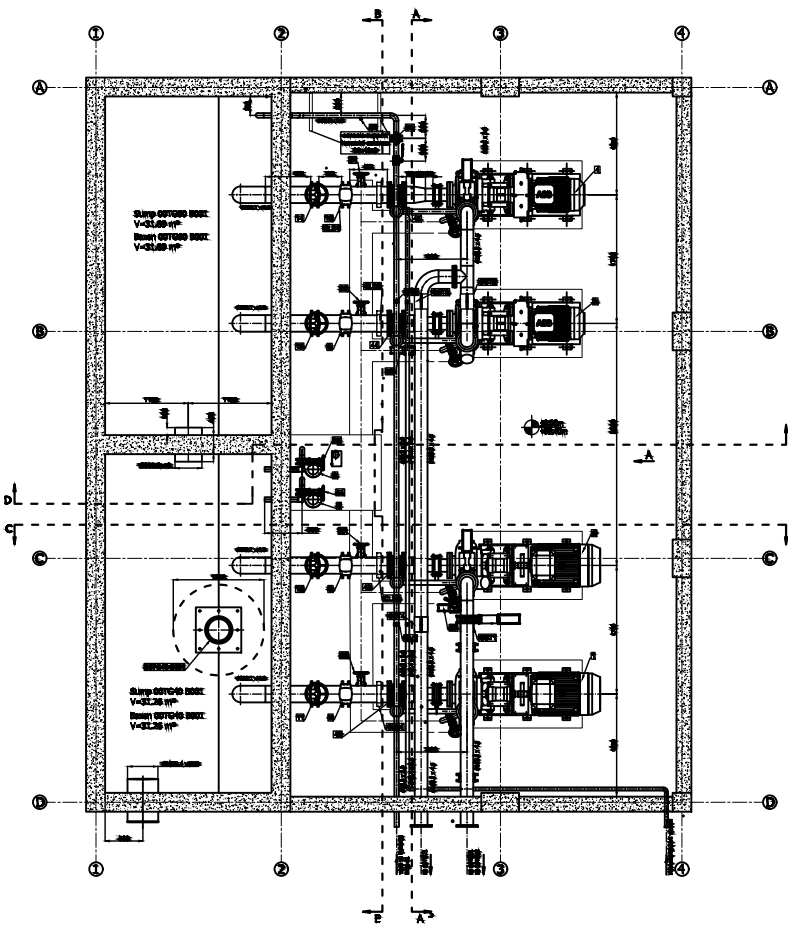
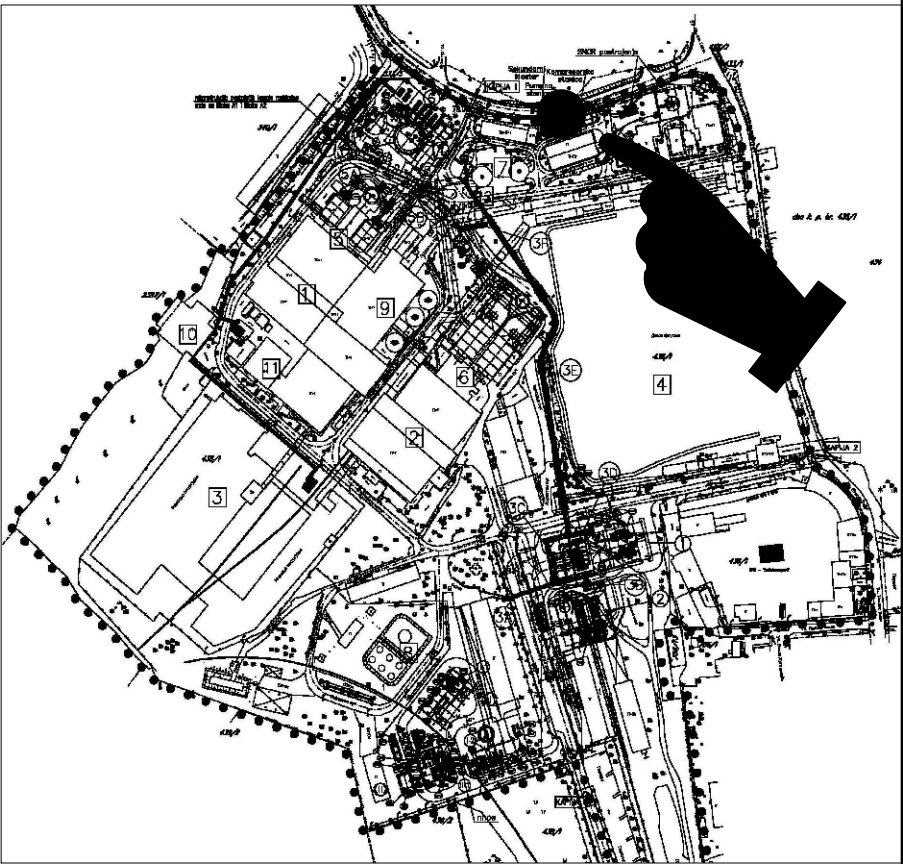


Istakalište

POSTROJENJE ZA SMANJENJE
AZOTNIH OKSIDA NO_x
za blokove A1 i A2 TEKOA

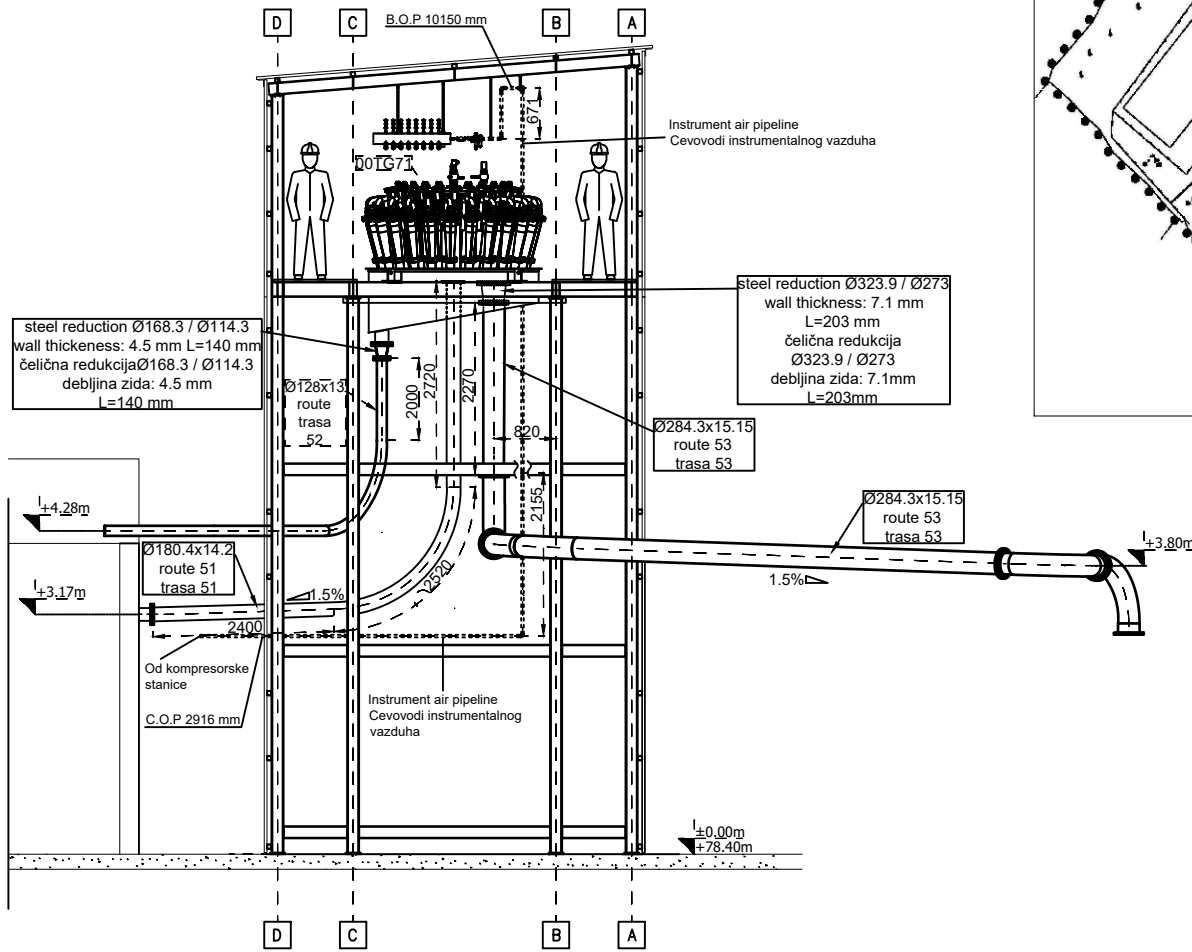
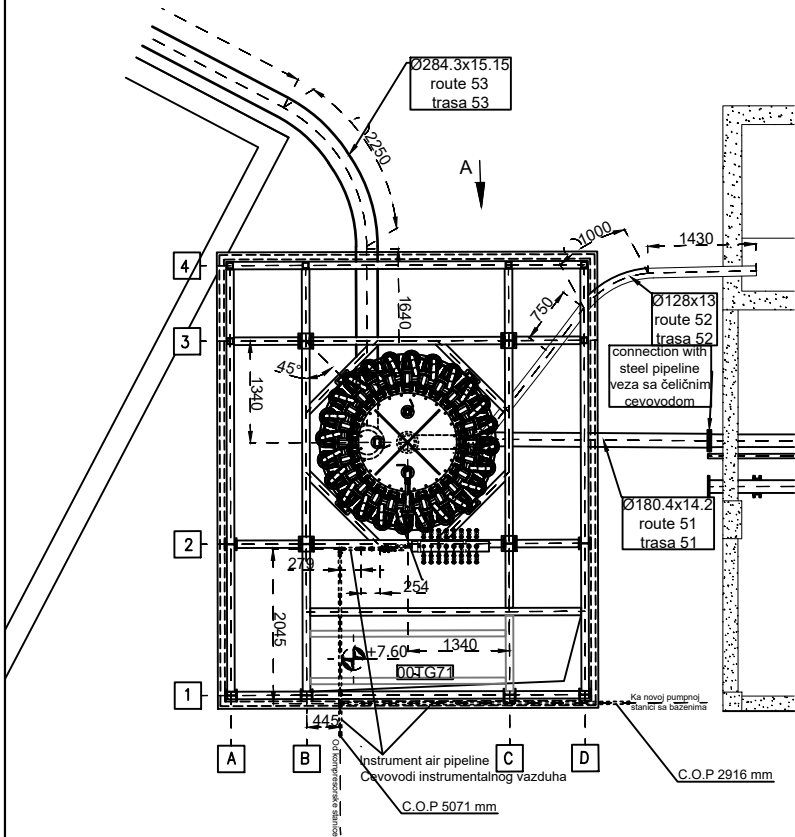
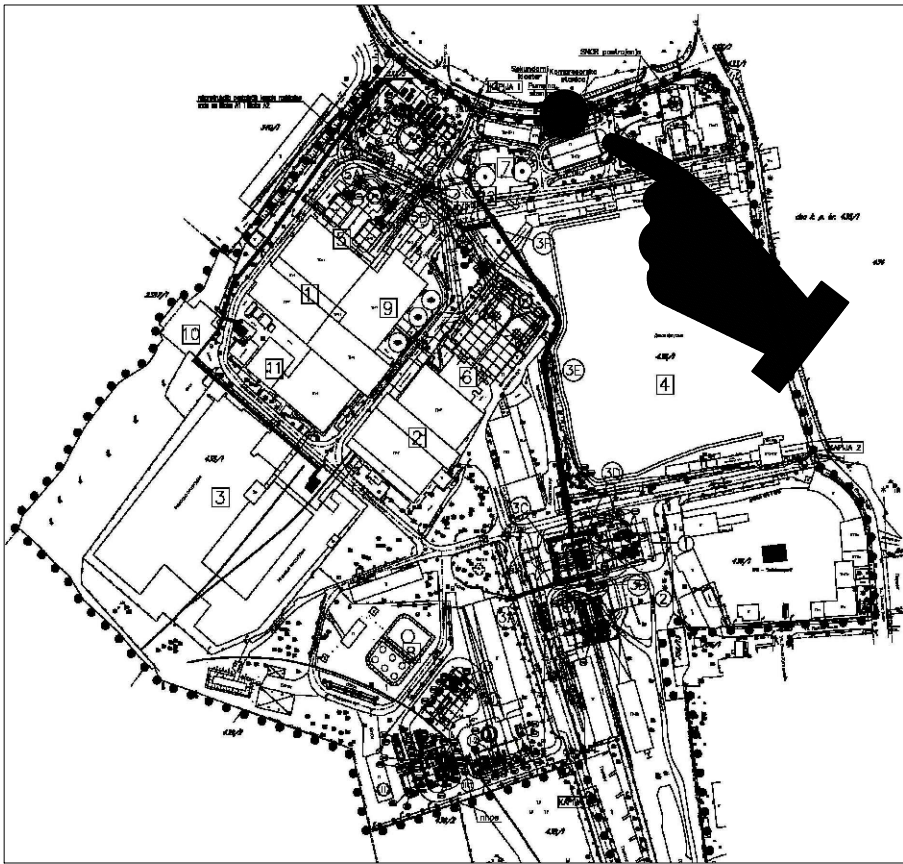
△	△	△	△	△	△
Rev.	Opis revizije	Datum	Crtao	Overio	
Odg. projektant: Branimir Janković, d.m.i. <i>Jankovic</i>					
Licenca odg. proj.: 330 P280 17					
Vrsta teh. dok.: IDR - Idejno rešenje					
Datum: Novembar 2023					
Deo projekta: Projekat mašinskih instalacija					
Investitor: AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd					
Objekat: Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A, Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad					
Postrojenje: Postrojenje za SNCR za TEKOA					
Razmera: 1:100	Naziv crteža: SNCR postrojenje			Crtež broj: TEKOA-URB-IDR-6/1.0-24-rev0	1/1

PREGLEDNI PLAN



<div><div><div></div><div></div><div></div></div></div>							
<div><div><div></div><div></div><div></div></div></div>							
<div><div><div></div><div></div><div></div></div></div>							
Rev.	Opis revizije			Datum	Crtao	Overio	
<div><div><div><div>delta</div><div>inženjering</div></div><div><div><div></div></div></div></div><div>www.deltainzenjering.rs</div></div>	Odg. projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:	AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd		
	Licenca odg.proj.:	330 P280 17	<div><div></div><div></div></div>	Objekat:	Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A , Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad		
	Vrsta teh. dok.:	IDR - Idejno rešenje		<div><div></div><div></div></div>	Postrojenje:	Sistem za otpeljeljavanje TEKOA	
	Datum:	Novembar 2023				Projekcija:	
	Deo projekta:	Projekat mašinskih instalacija					
	Razmera:	Naziv crteža:			Crtež broj:	List/od:	
1:100	PUMPNA STANICA			TEKOA-URB-IDR-6/1.0-25-rev0	1/1		
					Rev.	<div><div></div><div></div><div></div></div>	

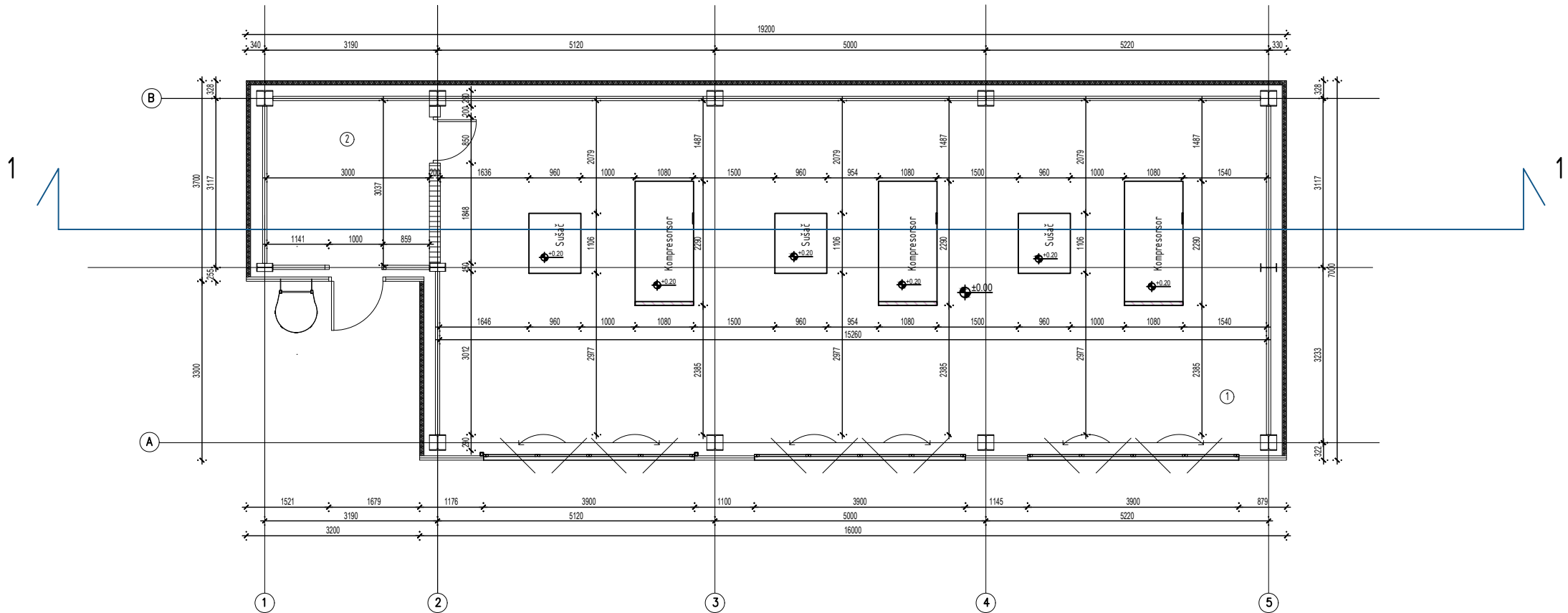
PREGLEDNI PLAN



POGLED A

							
							
							
Rev.	Opis revizije			Datum	Crtao	Overio	
<div> delta inženjering www.deltainzenjering.rs</div>		Ime i prezime		Paraf	Investitor:	<div> AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd</div>	
		Odg. projektant:	Branimir Janković, d.m.i.				Objekat: Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A , Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad
		Licenca odg.proj.:	330 P280 17				
		Vrsta teh. dok.:	IDR - Idejno rešenje				
		Datum:	Novembar 2023	Projekcija:	 		
		Deo projekta:	Projekat mašinskih instalacija				
Razmera:		Naziv crteža:		Crtež broj:	List/od:		
1:100		SEKUNDARNI KLASER		TEKOA-URB-IDR-6/1.0-26-rev0		1/1	
						Rev.	
							

OSNOVA



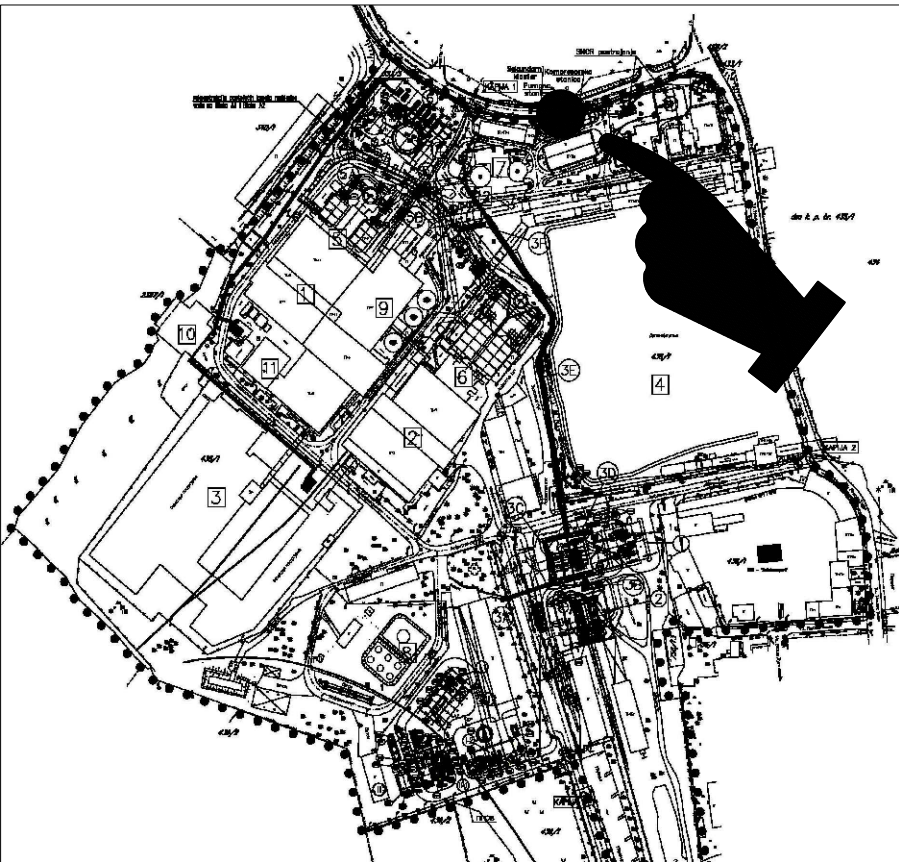
OSNOVA PRIZEMLJA

OZN.	PROSTORIJA	P(m²)	O(m)
1	Kompresorska stanica	94.00	44.00
2	Elektro instrumental soba	9.11	12.00

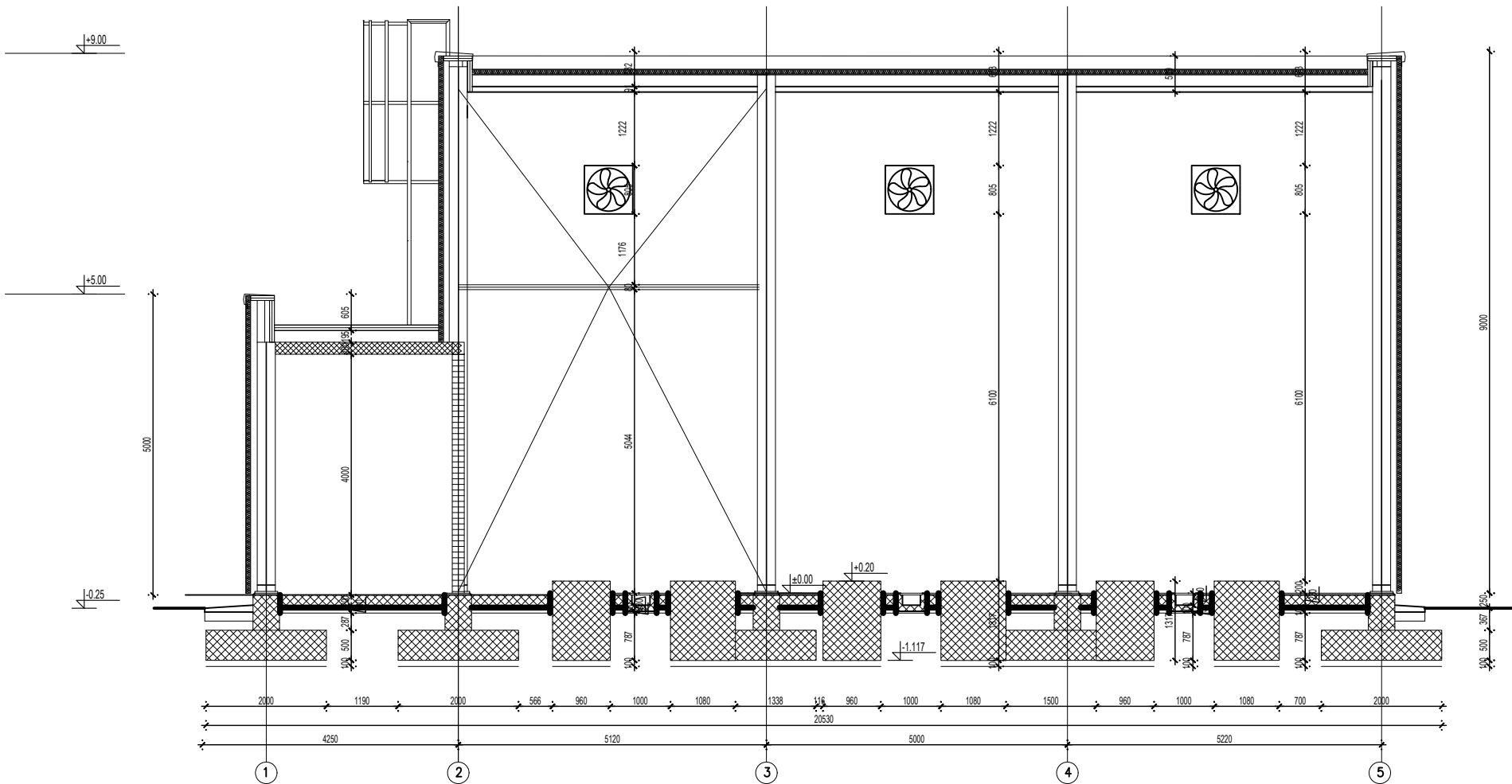
NETO POVRŠINA 103.11 m²

BRUTO POVRŠINA 124.00 m²

PREGLEDNI PLAN



PRESEK 1-1



<div><div></div><div></div><div></div></div>							
<div><div></div><div></div><div></div></div>							
<div><div></div><div></div><div></div></div>	---		---	---			
Rev.	Opis revizije			Datum	Crtao	Overio	
<div><div><div>delta</div><div>inženjering</div></div><div><div></div></div><div>www.deltainzenjering.rs</div></div>		Odg. projektant:	Ime i prezime	Paraf	Investitor:	AD ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Balkanska 13, Beograd	
		Licenca odg.proj.:	330 P280 17	<div><div></div><div></div></div>	Objekat:		Idejno rešenje za potrebe urbanističkog projekta postrojenja za ODG, PPOV, SNCR i drugih u TE Kostolac A , Lokacija: Kostolac, K.P. 436/1, K.O. Kostolac-grad
		Vrsta teh. dok.:	IDR - Idejno rešenje				
		Datum:	Novembar 2023		Projekcija:	<div><div></div><div></div></div>	
		Deo projekta:	Projekat mašinskih instalacija		Postrojenje:			Sistem za otpeljavanje TEKOA
		Razmera:	Naziv crteža:	Crtež broj:			List/od:
1:100	KOMPRESORSKA STANICA	TEKOA-URB-IDR-6/1.0-27-rev0			1/1		
					Rev.	<div><div></div><div></div><div></div></div>	