



CE group d.o.o. Beograd-Vračar

Graničarska 6, 11000 Beograd
Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Mob.tel. +381 63 400 909 – e-mail: office@cegroup.rs
MB 21116882 PIB 19041716



POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2 TENT B - Obrenovac

Naručilac:

JP ELEKTROPRIVREDA SRBIJE Beograd



6/1 – IDEJNO REŠENJE MAŠINSKIH INSTALACIJA

Br. dokumentacije: 10/18.IDR-06.1

Beograd, jul 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2

	6. PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA
INVESTITOR	JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" ul. Carice Milice br.2, Beograd
OBJEKAT	Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac Lokacija, "Krug TENT – B"
VRSTA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	IDEJNO REŠENJE
NAZIV I OZNAKA DELA PROJEKTA:	6/1 – IDEJNO REŠENJE MAŠINSKIH INSTALACIJA
ZA GRAĐENJE/IZVOĐENJE RADOVA	Nova gradnja
PEČAT I POTPIS 	PROJEKTANT: CE group d.o.o. Beograd-Vračar Graničarska 6, 11000 Beograd Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Petar Franeta, dipl. ing. građ. 
PEČAT I POTPIS 	ODGOVORNI PROJEKTANT Miloš Stefanović, dipl. inž. maš. Broj licence: 333 N690 14
BROJ DELA PROJEKAT:	Br. 10/18.IDR-06.1
MESTO I DATUM:	BEOGRAD, Juli 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2 TENT B - Obrenovac

SISTEMATIZACIJA TEHNIČKE DOKUMENTACIJE

0	GLAVNA SVESKA	br. 10/18.IDR-00
1	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. 10/18.IDR-01
2	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. 10/18.IDR-02
4/1	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA SISTEM NAPAJANJA	br. 10/18.IDR-04.1
4/2	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLENJA, UTIČNICA, EL.GREJANJA,GROMOBRANA I UZEMLJENJA	br. 10/18.IDR-04.2
5/1	PROJEKAT MERENJA REGULACIJE I UPRAVLJANJA	br. 10/18.IDR-05.1
5/2	PROJEKAT TELEKOMUNIKACIJA	br. 10/18.IDR-05.2
6/1	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA TEHNOLOGIJE	br. 10/18.IDR-06.1
6/2	PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. 10/18.IDR-06.2
7/1	PROJEKAT TEHNOLOGIJE APSORPCIJE	br. 10/18.IDR-07.1
7/2	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE KREČNJAKA	br. 10/18.IDR-07.2
7/3	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE GIPSA	br. 10/18.IDR-07.3

Broj tehničke dokumentacije:

10/18.IDR-06.1

Mesto i datum:

Beograd, juli 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	--

1.2. SADRŽAJ IDEJNOG REŠENJA MAŠINSKIH INSTALACIJA

R. Br.	NAZIV	Broj dokumenta
1.1.	Naslovna strana idejnog rešenja mašinskih instalacija tehnologije	
1.2.	Sadržaj idejnog rešenja mašinskih instalacija tehnologije	
1.3.	Rešenje o određivanju odgovornog projektanta projekta mašinskih instalacija i tehnologije	
1.4.	Izjava odgovornog projektanta projekta mašinskih instalacija i tehnologije	
1.5.	Tekstualna dokumentacija	
1.5.1.	Uvodni deo	6/2-00
1.5.2.	Tehnički opis mašinskog dela tehnologije	6/2-01
1.5.2.1.	Sistem dimnih gasova	B_1 0 HT
1.5.2.1.1.	Dovod neprečišćenog dimnog gasa u apsorber	B_1 1(2)HTD 00
1.5.2.1.2.	Dovod dimnog gasa u apsorber – buster ventilatori	B_1 1(2)HTC 00
1.5.2.1.3.	Odvod prečišćenog dimnog gasa iz apsorbera	B_1 1(2)HTA 00
1.5.2.2.	Apsorpcija	B_2 0 HT
1.5.2.2.1.	Sistem eliminatora kapi	B_1 1(2)HTR 00
1.5.2.2.2.	Sistem apsorbera blokova B1 i B2	B_1 1(2)HTF 00
1.5.2.2.4.	Sistem oksidacionog vazduha	B_2 0 HTG 00
1.5.2.2.5.	Sistem interventnog pražnjenja	B_2 0 HTQ 00
1.5.2.3.	Sistem krečnjaka	B_3 0 HT
1.5.2.3.1.	Prijem i transport krečnjaka	B_3 0 HTJ 01
1.5.2.3.2.	Dnevni silosi za krečnjak	B_3 0 HTJ 02
1.5.2.3.3.	Mlevenje krečnjaka sa pripremom suspenzije	B_3 0 HTJ 03
1.5.2.4.	Sistem gipsa	B_4 0 HT
1.5.2.4.1.	Primarno ugušćenje gipsa	B_4 0 HTM 01
1.5.2.4.2.	Sekundarno ugušćenje gipsa	B_4 0 HTM 02
1.5.2.4.3.	Sušenje gipsa – vakuum filtracija	B_4 0 HTM 03
1.5.2.4.4.	Transport, skladištenje i otprema gipsa	B_4 0 HTP 01
1.5.2.4.5.	Transport i priprema ugušćenog gipsa	B_4 0 HTP 02
1.5.2.5.	Sistem tehnološke vode	B_5 0 HT
1.5.2.5.1.	Sistem pripreme i distribucije tehnološke vode	B_5 0 GHE 00
1.5.2.6.	Pomoćni sistemi	B_10 0 HT
1.5.2.6.1.	Spoljni razvod tehnološke vode	B_10 0 GH 00
1.5.2.6.2.	Spoljni razvod vazduha	B_10 0 QF 00
1.5.2.6.3.	Spoljni razvod pare	B_10 0 NA 00
1.5.2.6.4.	Drenažni sistem	B_10 0 LNE 00

R. Br.	NAZIV	Broj dokumenta
1.6.	Numerička dokumentacija	
1.6.1.	Spisak elektro potrošača	
1.6.2.	Spisak mernih mesta i instrumenata	
1.7.	Grafička dokumentacija	

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

1.3. REŠENJE O ODREĐIVANJU ODGOVORNOG PROJEKTANTA

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

ODGOVORNI PROJEKTANT

Za izradu **idejnog rešenja mašinskih instalacija tehnologije** koji je deo **Idejnog rešenja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 I B2 - TE „Nikola Tesla B“-Obrenovac**, područje Vorbis i Granik, KO Ušće, određuje se:

Miloš Stefanović, diplomirani inženjer mašinstva333 N690 14

Projektant:	"CE Group"doo, ul Graničarska br.6, Beograd
Odgovorno lice/zastupnik:	Petar Franeta
Pečat:	Potpis:
	
Broj tehničke dokumentacije:	10/18.IDR-06.1
Mesto i datum:	Beograd, jul 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODŠUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

1.4. IZJAVA ODGOVORNOG PROJEKTANTA IDEJNOG REŠENJA

Za izradu **idejnog rešenja mašinskih instalacija tehnologije** koji je deo **Idejnog rešenja postrojenja za odšumporavanje dimnih gasova blokova B1 I B2 - TE „Nikola Tesla B“- Obrenovac**, područje Vorbis i Granik, KO Ušće

Miloš Stefanović, dipl.ing.maš.

IZJAVLJUJE

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

Odgovorni projektant: Miloš Stefanović, dipl.ing.maš.

IDR

Broj licence: 333 N690 14

Pečat: Potpis:



Broj tehničke dokumentacije: 10/18.IDR-06.1

Mesto i datum: Beograd, jul 2018.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

1.5.	Tekstualna dokumentacija
------	--------------------------

1.5.1 UVODNI DEO

TE "Nikola Tesla B" građena je u skladu sa tehničko-tehnološkim saznanjima, standardima i propisima koji su važili u vreme njene izgradnje. Termoelektrana je koncipirana za faznu izgradnju, pri čemu je prva faza izgradnje izvedena i obuhvata dva bloka B1 i B2 (2x620 MW), koji su za sada dve najveće energetske jedinice u Srbiji.

Blok B1, snage 620 MW pušten je u pogon krajem 1983. godine, dok je blok B2, takođe od 620 MW, pušten u pogon krajem 1985. godine. Ukupan planirani kapacitet Elektrane je 4 x 620 MW. Pojedini pomoćni sistemi su izvedeni za konačni kapacitet Elektrane.

Blokovi su projektovani za rad u baznom delu dijagrama opterećenja EPS-a. U proteklom periodu angažovanje blokova je bilo preko 7.000 sati na godišnjem nivou.

Projektima revitalizacije postojećih blokova predviđeno je povećanje snage na generatoru za oko 8%, što znači da će njihova nominalna snaga posle obavljenih radova biti oko 665,4 MW. Za potrebe ovog projekta usvojeno je da je nominalna snaga blokova po 670 MW.

Pored mera koje su imale za cilj produženje rada blokova, uz povećanje energetske efikasnosti i pouzdanosti rada, programima revitalizacije obuhvaćene su i mere zaštite životne sredine u skladu sa zahtevima aktuelne regulative iz ove oblasti u Srbiji i EU. Ovo je u prvom redu obuhvatilo rekonstrukciju elektrofiltarskih postrojenja, koja je realizovana na oba bloka. To znači da će koncentracije praškastih materija na ulazu u postrojenje za ODG biti ispod 50 mg/m³ (pri referentnim uslovima).

Osim toga, izvršena je rekonstrukcija sistema za transport i deponovanje pepela i šljake pri čemu je tehnologija razređenog hidrotransporta i deponovanja pepela i šljake zamenjena tehnologijom guste hidromešavine.

Ostale mere zaštite životne sredine, koje su planirane, podrazumevaju:

- Izgradnju postrojenja za ODG za blokove B1 i B2, što je predmet ovog projekta;
- Izgradnju jedinstvenog postrojenja za tretman otpadnih voda koje nastaju radom Elektrane, uključujući i postrojenje za ODG (nije predmet ovog projekta);

Svi navedeni novi sistemi obuhvaćeni su Planom generalne regulacije za lokaciju TENT B. Projekti navedenih sistema su međusobno usklađeni u prostornom i tehnološkom smislu.

Blokovi TENT B kao osnovno gorivo koriste ugalj iz Kolubarskog ugljenog basena, koji karakteriše niska donja toplotna vrednost i relativno visok sadržaj vlage u pepelu. U narednom periodu za ovu elektranu planirano je snabdevanje ugljem u najvećoj meri sa PK „Tamnava Zapadno polje“ (80%) i delimično sa PK „Polje E“ (20%).

Osnovne karakteristike kvaliteta uglja sa PK „Tamnava Zapadno polje“ su:

- Toplotna moć 5.600-10.200 kJ/kg (srednja vrednost 7.170 kJ/kg)
- Sadržaj vlage 22-54 % (srednja vrednost 45,7%)
- Sadržaj pepela 6-46 % (srednja vrednost 19,8%)
- Sadržaj ukupnog sumpora 0,3-0,8 % (srednja vrednost 0,44%)
- Sadržaj sagorivog sumpora 0,04-0,45 % (srednja vrednost 0,19%).

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

Osnovne karakteristike uglja sa PK „Polje E” su:

- Toplotna moć 5.200-14.000 kJ/kg (srednja vrednost 8.370 kJ/kg)
- Sadržaj vlage 30-55 % (srednja vrednost 48,7%)
- Sadržaj pepela 8-19 % (srednja vrednost 13,2%)
- Sadržaj ukupnog sumpora 0,38-1,32 % (srednja vrednost 0,71%)
- Sadržaj sagorivog sumpora 0,15-1,23 % (srednja vrednost 0,52%).

Ugalj se na Elektranu doprema sopstvenom prugom normalnog koloseka u spečijalnim železnickim vagonima. Skladište uglja je polarnog tipa i sagrađeno je u okviru Elektrane sa kapacitetom od 650.000 t što je dovoljno za 12 dana kontinualnog rada termoelektrane.

Mazut, toplotne moći oko 39.000 kJ/kg, koristi se kao pomoćno gorivo i u Elektranu se doprema u auto ili vagon cisternama i rečnim putem, baržama. Nakon istovara, mazut se skladišti u dva rezervoara kapaciteta 2x5.000 t. Godišnja potrošnja mazuta iznosi oko 15.000 t. Potpala mazuta se vrši gasovitim gorivom (propan-butan).

Sagorevanjem uglja nastaju velike količine pepela i šljake (2-2,5x106 t/god), koje se sistemom unutrašnjeg i spoljašnjeg transporta prikupljaju i evakušu na deponiju pepela i šljake, površine 600 ha (3 kasete po 200 ha), lociranu na oko 4 km od Elektrane. Deponovanje pepela i šljake se vrši sistemom ugušćenog hidrotransporta (hidro mešavina pepela i šljake u odnosu 1:1), čime se izbegava nastajanje prelivnih otpadnih voda u površinski tok, a takođe i značajno smanjuje štetni uticaj deponije na podzemne vode i okolno zemljište.

Elektrana se snabdeva vodom iz reke Save za potrebe rashladnog sistema (~1,2.109 m³/god.), dok za potrebe HPV koristi bunarsku vodu iz priobalja reke Save (u količini od oko 1,4 .106 m³/god.). Ova bunarska voda se prerađuje u postrojenju za demineralizaciju, kapaciteta 3x100 m³/h. Sanitarna voda se proizvodi u HPV-u, a jedan deo se koristi iz obnovačkog vodovoda.

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

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

Priprema uglja se obavlja u mlinovima, lociranim na koti ±0,00 m kotlarnice. Svaki blok ima po šest mlinova (5+1), u kojima se vrši sušenje, usitnjavanje i mlevenje uglja. Ugljeni prah se iz mlinova, strujom dimnih gasova i svežeg vazduha, uvodi preko kanala aerosmeše i gorionika (po 8 na svakom bloku) u ložište kotla, gde sagoreva i preko dimnih gasova predaje toplotu radnom fluidu (demineralizovana voda), koji cirkuliše kroz cevni sistem kotla (zagrejač vode, isparivač i pregrajače). Tom prilikom dolazi do isparavanja vode i pregrevanja nastale pare, koja se dalje usmerava u turbinsko postrojenje.

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

Dimni gasovi blokova B1 i B2 se emituju u atmosferu kroz dimnjak visine 280 m koji je lociran između kotlarnice i skladišta uglja. Plašt dimnjaka, projektovan i izveden kao zajednički za četiri bloka, izgrađen je od armiranog betona, prečnika na izlazu 11,30 m. Za sada su u njemu izvedene dve posebne dimne cevi, po jedna za svaki postojeći blok, prečnika 8 m na izlazu. Dimovodne cevi su napravljene od kiselo-otporne opeke.

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

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	--

Lokacija predviđena planom Generalne regulacije

Povod za izradu urbanističkog plana kompleksa TENT B sa deponijom pepela je potreba za izgradnjom novih objekata na lokaciji postojeće termoelektrane, što podrazumeva izgradnju novog bloka kao i već navedene nove sisteme u cilju usklađivanja parametara i normativa u domenu zaštite životne sredine sa zahtevima Evropske unije. Navedeni objekti su za potrebe regulacionog plana nazvani "objektima druge faze izgradnje

U okviru planskog područja utvrđena su pravila uređenja i građenja za "objekte druge faze izgradnje". Izvršena je podela po funkcionalnim tehničko-tehnološkim celinama. U kompleksu termoelektrane TENT B uočavaju se tri celine:

1) Prostorna celina 1 – KOMPLEKS TENT B

Ova prostorna celina obuhvata prostor od oko 60 ha u okviru koga su smešteni proizvodni kapaciteti dva postojeća bloka, sve prateće službe, pomoćni objekti, skladišni i manipulativni prostori, saobraćajnice, železnička pruga, i drugo.

U okviru ove celine planirani su sledeći objekti postrojenja za ODG TENT B:

- Absorberi i postrojenje za odsumporavanje bloka B1
- Absorberi i postrojenje za odsumporavanje bloka B2
- Prostor rezervisan za skladište gipsa
- Sistem dopreme i pripreme krečnjaka, i to:
 - Istovarni terminal sa obaloutvrdom
 - Otvoreno skladište krečnjaka
 - Mlevenje krečnjaka i priprema krečnjačke suspenzije.

Za navedene delove postrojenja za ODG planom je predviđen prostor uvažavajući i potrebe blokova B1 i B2. Ukoliko se prilikom izrade projektne dokumentacije za navedene objekte ukaže potreba za dodatnim prostorom ili odstupanje od prostora definisanih Planom moguće je zbog specifičnosti samih objekata za ista izdati izvod iz plana i odobrenje.

Oprema je raspoređena na sledeći način:

- Sistemi za ODG postavljeni su van pogonskog objekta, prema skladištu uglja. Sistem ODG bloka B1 planiran je jugozapadno od objekta pomoćnog pogona, dok je prostor između blokova I i II faze planiran za ODG bloka B2. Sistem ODG bloka B3 je jugoistočno od dimnjaka, posle elektrofiltra bloka B3. Postojeće objekte koji se nalaze na lokaciji predviđenoj za izgradnju novih objekata izmestiti na lokaciju koja će se definisati projektnom dokumentacijom.
- U prostoru severoistočno od skladišta uglja bloka druge faze, predviđeno je skladište krečnjaka sa pratećom opremom i objektima. Krečnjak će se koristiti u sistemu odsumporavanja dimnih gasova i dopremaće se rekom iz rudnika. Pristan za istovar krečnjaka sa pratećim objektima, planiran je neposredno uz ušće kanala Vukićevica u Savu sa severozapadne strane.
- U delu lokacije severoistočno od nove lokacije za deponiju uglja predviđa se prostor za postrojenja za preradu i skladištenje gipsa za potrebe distribucije potencijalnim korisnicima.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

2) Prostorna celina 2 – VEZNI INFRASTRUKTURNI KORIDOR

Prostorna celina 2 predstavlja vezni infrastrukturni koridor u okviru koga se nalazi pristupna saobraćajnica deponiji pepela, šljake i gipsa, postojeća trasa pepelovoda i zaštitno zelenilo. U okviru ove celine predviđa se zamena postojećih pepelovoda novim iz razloga promenjene tehnologije transportnih linija, kao i mogućnost izgradnje novog pepelovoda.

3) Prostorna celina 3 – DEPONIJA PEPELA, ŠLJAKE I GIPSA

Prostornu celinu 3 čini deponija pepela, šljake i gipsa sa servisnom saobraćajnicom, obodnim kanalom, crnim stanicama, i koridorom zaštitnog zelenila. Površina ove celine iznosi 600 ha.

Na prostoru prvobitno predviđenom za kasetu tri planira se skladište gipsa. Gips koji će nastajati tokom procesa odsumporavanja dimnih gasova biće transportovan kamionima, postojećom saobraćajnicom, do prostora na deponiji pepela na kome će se skladištiti. Deo gipsa koji će se skladištiti može biti prodat na tržištu čime bi se smanjile količine za deponovanje.

Oko kaseta za deponovanje pepela i šljake kao i oko kasete za skladište gipsa postoji servisni put. Takođe oko čitavog prostora postoji obodni kanal koji služi za dreniranje prostora, kao i za prikupljanje atmosferskih voda sa kosina nasipa.

U okviru izgradnje novih objekata na deponiji podrazumeva se:

- izgradnja svih objekata koji su u funkciji deponije pepela, šljake i gipsa,
- izgradnja obodnih i pregradnih nasipa,
- zapunjavanje akumulacionog prostora,
- ugradnja drenažnog sistema,
- formiranje vetrozaštitnih pojaseva,
- prateća infrastruktura, saobraćajnice i drugo.

Lokacija predviđena (ovom) projektnom dokumentacijom

Celokupno postrojenje za ODG tehnološki je podeljeno na sledeće celine koje, u zavisnosti od prostornih mogućnosti kompleksa TENT B i drugih zahteva, treba da su lokacijski grupisane i međusobno što bliže locirane:

- Sistem za apsorpciju i emisiju prečišćenog dimnog gasa,
- Sistem za prihvatanje krečnjaka i pripremu suspenzije krečnjaka,
- Sistem za tretman suspenzije gipsa,
- Sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa.

Lokacija navedenih celina postrojenja za ODG u okviru kompleksa TENT B uslovljena je samim konceptom kompletnog postrojenja formiranom na osnovu zahteva Projektnog zadatka, dodatnih podloga dostavljenih od strane Investitora, a koje se odnose na izgradnju novih sistema i objekata u okviru Elektrane, kao i projektnim odlukama donetim na osnovu rezultata tehnoeekonomskih analiza mogućih varijanti rešenja dimnjaka.

U odnosu na usvojeni Regulacioni plan projektnom dokumentacijom su predviđene sledeće izmene:

1) Prostorna celina 1

Izmene se odnose na razmeštaj pojedinih delova pomenutih sistema unutar Prostorne celine 1,

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

iz sledećih razloga:

- Usvajanje koncepta koji predviđa izgradnju novog vlažnog dimnjaka, zajedničkog za blokove B1 i B2, uslovilo je promenu lokacije sistema za apsorpciju bloka B1, tako da su oba apsorbera sa pratećim sistemima smešteni na prostoru između GPO postojećeg bloka B2 i planiranog bloka B3,
- Zahtev Projektnog zadatka da se krečnjak doprema kamionima uslovilo je promenu planiranog istovara krečnjaka sa rečnih barži;

2) Prostorna celina 2

Regulacionim planom je predviđen transport suvog gipsa kamionima. Imajući u vidu da je Projektnim zadatkom zahtevan transport ugušćene suspenzije gipsa, potrebno je da se u okviru Prostorne celine 2 uključi i trasa cevovoda suspenzije gipsa, kao i cevovoda povratne vode sa deponije.

3) Prostorna celina 3

U odnosu na planiranu lokaciju deponije gipsa na delu kasete 3 deponije pepela i šljake, projektom je predviđeno da se deponija gipsa nalazi na delu rekultivisane kasete 1.

1.5.2 TEHNIČKI OPIS MAŠINSKOG DELA TEHNOLOGIJE

Opis procesa odsumporavanja

U skladu sa Projektnim zadatkom, Idejnim projektom postrojenja treba predvideti ODG blokova B1 – B2 na TENT primenom vlažnog krečnjačkog postupka. Ovakav zahtev je rezultat prethodnih tehno- ekonomskih analiza mogućnosti primene različitih postupaka ODG na termoelektranama koje koriste ugljeve iz kolubarskog basena, a koje su navedeni postupak definisale optimalnim u datim uslovima.

Tehnologija odsumporavanja dimnih gasova vlažnim postupkom, uz korišćenje krečnjaka kao reagensa i tzv. vlažno tretiranje dimnog gasa predstavlja najčešće primenjivanu tehnologiju smanjenja sadržaja sumpor dioksida (SO₂) u dimnim gasovima emitovanim iz postrojenja sa kotlovima snaga većih od 300 MW na ugalj tipa lignita. Imajući u vidu dugi niz godina primene uz kontinualno poboljšanje performansi postrojenja, postupak vlažnog odsumporavanja dimnih gasova smatra se komercijalno zreloom tehnologijom, za koju se danas može naći veliki broj isporučilaca.

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

Tehnološka šema procesa odsumporavanja dimnih gasova TENT B1-B2 prikazana je na crtežu br. IDR 10/18 HT 00.

Prečišćavanje dimnog gasa vrši se u kontaktu dimnog gasa sa suspenzijom krečnjaka, koji se odvija u apsorberima sistema za odsumporavanje 2 1(2) HTF AT 01, poz. 77 i 78. Strujanje dimnog gasa i suspenzije u apsorberu je suprotnosmerno: gas se uvodi u apsorber u donjem delu i struji nagore, dolazeći u kontakt sa raspršenom suspenzijom krečnjaka, koja pada naniže sa nekoliko nivoa za raspršivanje 2 1(2) HTF AT 02. Broj nivoa raspršivanja zavisi od zahtevane efikasnosti odsumporavanja, kao i zadatog opsega ulaznih koncentracija sumpor dioksida.

Suspenzija koja cirkuliše u apsorberu se recirkulacionim pumpama 2 1(2) HTK AP 01 do 05

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

propušta kroz mlaznice za raspršivanje suspenzije raspoređene na konzolnim nosačima u apsorberu, gde se raspršuje do finih kapljica i tako dovodi u ravnomeran kontakt sa strujom dimnog gasa. Kapljice suspenzije apsorbuju SO_2 iz dimnog gasa putem reakcije koja se odvija između SO_2 i reagensa tj. sorbenta iz suspenzije. Hlorovodonik (HCl), koji se nalazi u dimnom gasu, se takođe apsorbuje i neutralizuje reagujući sa krečnjakom, formirajući rastvorljive soli, što dovodi do akumulacije jona hlorida u procesnoj suspenziji.

Prečišćeni dimni gas prolazi kroz eliminator kapi 2 1(2) HTF AT 01 kako bi se iz njega uklonile kapljice vode pre ulaska u dimnjak. Kako se, po ulasku u apsorber dimni gas naglo hladi u kontaktu sa vodom, određena količina vode isparava tako da je dimni gas na izlazu iz apsorbera zasićen vlagom. Temperatura dimnog gasa na izlazu iz apsorbera je oko 68°C .

Postrojenje za vlažno odsumporavanje dimnih gasova neznatno utiče na smanjenje sadržaja NO_x u dimnom gasu.

Efikasnost smanjenja sadržaja SO_2 u postrojenju za vlažno odsumporavanje dimnih gasova direktno zavisi od odnosa količine suspenzije koja se rasprši u apsorberu u odnosu na količinu tretiranog dimnog gasa. Ovaj odnos naziva se odnos tečne i gasne faze tj. T/G (engl. liquid-to-gas (L/G) ratio). Viša vrednost T/G odnosa omogućava efikasnije uklanjanje SO_2 jer se u tom slučaju dimni gas tretira većom količinom apsorbujuće tečnosti.

Kao rezultat reakcije dimnog gasa i suspenzije krečnjaka formira se kalcijum sulfit koji kao teži pada na dno reakcionog bazena, koji je smešten u donjem delu apsorbera. Kako bi se sprečilo njeno taloženje, suspenzija se stalno meša pomoću mešalica 2 1(2) HTF AM 01 do 04. U cilju formiranja stabilnog jedinjenja, kalcijum sulfata, tj. gipsa, u reakcionom bazenu se udvaja određena količina vazduha koja omogućava oksidaciju kalcijum sulfitu polu-hidrata u kalcijum sulfat, koji se potom taloži. Dimenzije reakcionog bazena se određuju tako da vreme boravka produkata procesa u suspenziji bude dovoljno za formiranje kristala molekula gipsa ($\text{CaSO}_4 \times 2\text{H}_2\text{O}$) optimalne veličine.

Deo suspenzije odstranjuje se iz procesa u cilju uklanjanja nagomilanog gipsa koji se odvodi na proces primarnog ugušćenja i dalji tretman. Količina suspenzije koja se odvodi kontroliše se stalnim merenjem gustine suspenzije koja se odvodi. Ukoliko je gustina suspenzije manja od setovane vrednosti, ista se recirkuliše kroz međufazne rezervoare suspenzije. Kada vrednost gustine suspenzije dostigne setovanu vrednost, vrši se odmuljenje 15%-ne suspenzije (koja se posle primarnog ugušćenja do 50% čvrstog odvodi u rezervoar ugušćene suspenzije gipsa 4 0 HTM BB 03/04, sve dok gustina ne padne na donju setovanu vrednost.

Iz ovog rezervoara suspenzija se usmerava na sistem vakuum filtera 4 0 HTN 01 do 03 radi dobijanja komercijalnog gipsa, ili se otprema na deponiju gipsa.

U slučaju usmeravanja suspenzije na vakuum filtre, deo preliva hidrociklona za primarno ugušćenje suspenzije odstranjuje se iz procesa odsumporavanja u vidu otpadne vode, a u cilju sprečavanja prekomerne akumulacije korozivnih soli hlorida i čestica u procesnoj suspenziji.

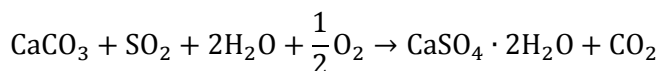
Priprema suspenzije krečnjaka vrši se u postrojenju za mlevenje u kom se odvija mokro mlevenje krečnjaka u mlinovima sa kuglama 3 0 HTJ AY 01 do 03 uz kontrolu kvaliteta finoće mlevenja. Od mlevenog krečnjaka zadate finoće dodavanjem vode formira se 30%-na suspenzija, koja se odvodi u rezervoar gotove suspenzije krečnjaka 3 0 HTJ BB 06/07. Napajanje apsorbera svežom suspenzijom ostvaruje se kroz cevnu petlju u kojoj neprekidno cirkuliše suspenzija krečnjaka, a doziranje potrebne količine suspenzije se vrši kontrolom parametara procesa (pH vrednost recirkulacione suspenzije u apsorberu ili odnos ulazne i izlazne koncentracije SO_2).

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

Procesne reakcije

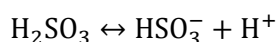
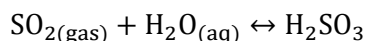
U vlažnom krečnjak/gips postupku odsumporavanja dimnih gasova odvija se serija složenih kontrolisanih reakcija koje se odvijaju u gasnoj, tečnoj i čvrstoj fazi u nekoliko koraka: apsorpcija, neutralizacija, oksidacija i taloženje.

Sumarna jednačina koja prikazuje proces u celini daje prikaz osnovnih materija koje učestvuju u postupku i iz njega rezultuju, glasi:



U nastavku su data detaljnija objašnjenja pojedinih faza uklanjanja SO_2 iz struje dimnog gasa:

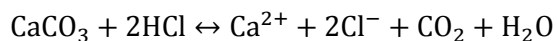
Prvi korak u postupku odstranjivanja sumpor-dioksida iz dimnog gasa je njegova apsorpcija od strane apsorpcione suspenzije. Kada jednom dospe u suspenziju, sumpor-dioksid proizvodi sulfitne i bisulfitne jone. Prirodni rezultat procesa apsorpcije sumpor-dioksida je povećanje koncentracije jona vodonika (H^+) ili smanjenje pH vrednosti suspenzije, u skladu sa sledećim hemijskim reakcijama:



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

Proces apsorpcije SO_2 koji se odvija u apsorberu je proces prenosa gasovitog SO_2 u tečnu fazu. Istovremeno sa odvijanjem apsorpcije SO_2 dolazi i do apsorpcije halida, u prvom redu hlorovodonika. Sadržaj hlorovodonika u dimnom gasu zavisi od sadržaja hlora u gorivu.

Glavna reakcija može se prikazati na sledeći način:

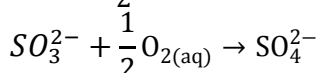
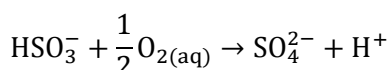


Reakcija neutralizacije u vlažnom postupku odsumporavanja dimnih gasova može pojednostavljeno biti prikazana sledećom jednačinom:



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

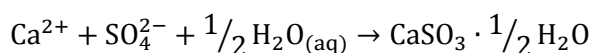
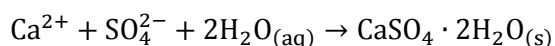
Sekundarnom reakcijom apsorpcije u reakcionom bazenu apsorbera od sulfita i bisulfita dobijaju se sulfati:



	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

Do prikazane reakcije oksidacije može doći prirodnim putem, usled prisustva kiseonika u dimnom gasu, ili se može pospešiti ili indukovati kontaktom sa komprimovanim vazduhom u suspenziji reakcionog bazena apsorbera.

Sulfatni joni u suspenziji sjedinjavaće se sa jonima kalcijuma i taložiti u vidu formiranog gipsa (kalcijum sulfat dihidrat). Na sličan način, sulfitni joni će se sjedinjavati sa jonima kalcijuma i taložiti kao kalcijum sulfit hemihidrat. Molski udeo kalcijum sulfat dihidrata u ukupnoj količini kalcijum sulfat dihidrata i kalcijum sulfit hemihidrata definisan je kao stepen oksidacije u sistemu odsumporavnja dimnih gasova.



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

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

1.5.2.1 SISTEM DIMNIH GASOVA

1.5.2.1.1 Dovod neprečišćenog dimnog gasa u apsorber

Sistem transporta dimnog gasa ima funkciju da obezbedi prolazak dimnog gasa kroz apsorbere 2 1(2) HTF AT 01 u kojima se vrši odsumporavanje i njegovo ispuštanje kroz novi vlažni dimnjak **OZNAKA?**, zajednički za blokove B1 i B2. Osim toga, sistem treba da u interventnim situacijama omogući trenutno preusmeravanje toka dimnih gasova ka postojećem dimnjaku koji će se koristiti u slučaju potrebe za mimoilaskom apsorbera (tzv. „topli by-pass“).

Karakteristike neprečišćenog dimnog gasa

Karakteristike neprečišćenog dimnog gasa na ulazu u postrojenje za ODG, definisane su na osnovu podataka o kvalitetu uglja i radnih parametara blokova, Tabela 1.5.2.1.1.

Tabela 1.5.2.1.1. – Referentne karakteristike dimnih gasova na ulazu u postrojenje za ODG za blokove B1 i B2

Polje rudnika	PK "Tamnava Zapadno polje" srednje vrednosti					Najlošiji Ugalj
	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	
Period eksploatacije						
Temperatura dimnog gasa, °C	180	180	180	180	180	180
Kiseonik u dimnom gasu, %	7,15	7,15	7,15	7,15	7,15	
Protok dimnog gasa, suv, 0 °C, 1013 mbar, stvarni O ₂ , m ³ /h	2.974.612	2.975.173	2.996.969	3.001.901	3.031.814	3.063.182
Protok dimnog gasa, suv, 0 °C, 1013 mbar, 6% O ₂ , m ³ /h	2.746.826	2.747.345	2.767.472	2.772.025	2.799.649	2.828.614
Protok dimnog gasa, vlažan, 0 °C, 1013 mbar, m ³ /h	3.760.264	3.760.832	3.783.163	3.818.121	3.839.516	3.950.044
Protok, stvarni, m ³ /h	6.239.559	6.240.501	6.277.556	6.335.563	6.371.065	6.554.469
Vlaga u dimnom gasu, %	20,89	20,89	20,78	21,38	21,04	22,45
Koncentracija SO ₂ , suv, 0 °C, 1013 mbar, mg/m ³	911	911	1.391	1.498	1.376	4.602
Koncentracija SO ₂ , suv, 0 °C, 1013 mbar, 6% O ₂ , mg/m ³	987	987	1.507	1.622	1.490	4.984

Sistem transporta dimnog gasa obuhvata:

- Četiri (4) aksijalna buster ventilatora (1 1(2) HTC AN 01/02 - po dva u paralelnom radu za svaki blok) koji imaju ulogu da savladaju povećane otpore prouzrokovane ugradnjom ODG sistema;
- Usisne i potisne dimovodne kanale 1 1(2) HTA/D BR 01 buster ventilatora od izdvajanja sa postojećih kanala dimnog gasa do ulaska u same apsorbere, sa vezama na postojeći dimnjak;
- Klapne kanala dimnog gasa 1 1(2) HTD AA 01 pomoću kojih će se vršiti preusmeravanje dimnog gasa ka postojećem dimnjaku, a da se pri tome ne isključuju blokovi.

Ovim projektom predviđa se ugradnja novih kanala dimnog gasa koji se izdvajaju iz postojećih kanala dimnog gasa neposredno pre ulaska u dimnjak i vode do ulaza u apsorbere. Kroz ove kanale struji topli, netretirani, dimni gas.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

Dispozicija sistema za transport dimnog gasa prikazana je na crtežu br. 1 1(2) HTD-C-A 10.

Buster ventilatori će, za oba bloka B1-B2 biti izvedeni u nizu, po dva ventilatora po bloku. Prostorno će buster ventilatori biti smešteni na prostoru između postojećih elektrofiltara bloka B2 i budućih elektrofiltarskih jedinica bloka B3.

Postojeći kanali dimnog gasa bloka B1 se, posle izlaza iz ventilatora dimnog gasa spajaju u zajednički kolektor koji je uveden u postojeći dimnjak. Neposredno ispred dimnjaka, na kolektoru EF jedinica bloka B1, predviđeno je izdvajanje kanala kružnog poprečnog preseka Ø10 m, vertikalno naviše koji odmah prelazi u kvadratni poprečni presek dimenzija 10x10 m (Presek 3-3). Pravac kanala dimnog gasa posle izdvajanja prelazi u horizontalni položaj, na visini ose kanala od +30 m. Dimni gas se transportuje horizontalnim kanalom pravcem ka bloku B2, prelazeći servisni put, odakle kanal skreće ka prostoru za smeštaj apsorbera. Kanal se, zatim, vodi paralelno sa putem, i dalje ka buster ventilatorima. Neposredno pre buster ventilatora, kanal dimnog gasa se deli, omogućavajući rad dva (2) paralelno spregnuta buster ventilatora, da bi se posle istih ponovo spojio u jedan kanal i ušao u apsorber bloka B1. Dispoziciono, kanal posle buster ventilatora zaobilazi novi vlažni dimnjak koji se nalazi između apsorbera.

Slično transportu dimnih gasova bloka B1 se transportuju i dimni gasovi bloka B2.

Kanal dimnog gasa bloka B2 se, posle izlaza iz ventilatora dimnog gasa spaja u postojeći zajednički kolektor koji je uveden u dimnjak. Na sredini kolektora EF jedinica bloka B2, predviđeno je horizontalno izdvajanje kanala kružnog poprečnog preseka Ø10 m. Pravac kanala posle izdvajanja je ka bloku B2. Osa kanala koji služi za transport dimnih gasova bloka B2 ka postrojenju za apsorpciju se poklapa sa osom kanala za transport dimnog gasa bloka B1 ka postrojenju za apsorpciju (Presek 2-2). Kota ose kanala dimnih gasova za blok B2 je ~18,6 m. Ispred buster ventilatora kanal dimnog gasa se deli na dve grane prema dva (2) paralelno spregnuta buster ventilatora, da bi se potisni kanali ponovo spojili u jedan kanal koji se uvodi u apsorber bloka B2.

Dispoziciono, kanal posle buster ventilatora zaobilazi novi vlažni dimnjak koji se nalazi između apsorbera.

Kanali prečišćenog dimnog gasa sa vrha apsorbera blokova B1 i B2, se uvode u novi vlažni dimnjak blokova B1 i B2.

Na ovom delu će biti ugrađene sledeće klapne (damperi):

- Jedna (1) klapna (Ø10 m) na ulazu u postojeći dimnjak bloka B1, koja će se otvarati da bi se dimni gas iz bloka B1 ispustio kroz taj dimnjak (topli by-pass Bloka B1);
- Jedna (1) klapna (Ø10 m) na ulazu u postojeći dimnjak bloka B2, koja će se otvarati da bi se dimni gas iz bloka B2 ispustio kroz taj dimnjak (topli by-pass Bloka B2);
- Dve (2) klapne (Ø10 m) na ulazu u nove kanale blokova B1 i B2 koji vode ka buster ventilatorima,
- Četiri (4) klapne (Ø8 m) na usisu i četiri (4) klapne (Ø8 m) na potisu buster ventilatora blokova B1 i B2, za odvajanje buster ventilatora.

Za preusmeravanje dimnog gasa (ili odvajanje pojedinih delova sistema radi popravki) predviđena je ugradnja klapni sa tandem žaluzinama. Isporuka obuhvata klapne sa elektromotornim pogonom, sistemom zaptivnog vazduha i drugom pratećom opremom.

Kanali dimnog gasa će biti izrađeni od ugljeničnog čelika i termoizolovani slojem kamene vune debljine 100 mm i obložene aluminijumskim pločama ili galvanizovanim gvozdanim limovima.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

Usvojena debljina zida kanala je najmanje 6 mm, a stvarna debljina proizilazi iz uslova proračuna čvrstoće kanala.

Kanali dimnog gasa će (uglavnom) biti smešteni na visokim osloncima, čime će biti premošćeni svi postojeći i planirani putevi u krugu Elektrane.

Osim klapni, svi kanali će biti opremljeni kompenzatorima za apsorbovanje temperaturnih dilatacija. Vrata za pristup osoblja će se nalaziti na adekvatnim rastojanjima duž novih kanala dimnog gasa. Na neophodnim mestima za pristup biće izgrađene staze za pristup osoblja koje će se oslanjati na novoizgrađenu noseću čeličnu konstrukciju i obuhvatiće gazišta sa obe strane. Za pristup gazištima dimnih kanala predviđeno je postavljanje stepeništa i penjalica.

Na svakom dimnom kanalu nalaziće se inspekcijski otvori, sa slepim priborima. Pristup ovim otvorima biće omogućen preko odgovarajućih platformi i staza.

1.5.2.1.2 Dovod dimnog gasa u apsorber – buster ventilator

Kao posledica ugradnje apsorbera, u sistemu dimnog gasa svakog bloka dolazi do dodatnog pada pritiska. Postojeći ventilatori dimnog gasa nisu u mogućnosti da obezbede dovoljan pritisak za savladavanje novih gubitaka, pa je iz tog razloga potrebno ugraditi nove - buster ventilatore.

Ovim projektnim rešenjem predviđena je ugradnja aksijalnih buster ventilatora konstantne brzine. Za svaki blok predviđena je ugradnja po dva (2) buster ventilatora kojim se obezbeđuje potreban pritisak za potiskivanje dimnog gasa kroz apsorbere. Svaki buster ventilator opremljen je podesivim lopaticama kojima se vrši kontrola protoka dimnog gasa.

Svaki buster ventilator čine sledeće komponente:

- Pogonski elektromotor,
- Rotor,
- Ulazna komora,
- Kućište,
- Difuzor,
- Sistem za hidrauličko podešavanje ugla nagiba lopatica,
- Uljni sistem za podmazivanje glavnog ležaja i podešavanje nagiba lopatica,
- Vazdušni sistem hlađenja unutrašnjosti ventilatora,
- Postolje,
- Sistem za nadgledanje vibracija,
- Merni instrumenti i
- Druga neophodna prateća oprema.

Za potrebe održavanja motora i rotora ventilatora predviđene su jednošinske dizalice sa odgovarajućom nosećom čeličnom konstrukcijom.

Ulaz u buster ventilatore i pripadajuće dimne kanale biće omogućen nizom spoljnih platformi i vrata za ulaz osoblja. Isporučilac buster ventilatora postaviće vrata za ulaz osoblja u ulaznu sekciju ventilatora. Po jedna vrata za ulaz osoblja biće obezbeđena u ulaznom dimnom kanalu i izlaznom dimnom kanalu svakog ventilatora. Za pristup platformama oko buster ventilatora koristiće se stepeništa i penjalice, kao i za dolazak do platformi na kojima se nalaze vrata za ulaz osoblja. Stalni prilaz kompenzatorima se ne zahteva. Dimni kanali i kućišta buster ventilatora biće izolovani i obloženi slojem mineralne vune debljine 100 mm i prekrivene valovitim aluminijumskim limom.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

Odvod prečišćenog dimnog gasa iz apsorbera

Posle procesa odsumporavanja, dimni gasovi se emituju u atmosferu kroz dimnjak. Imajući u vidu da su karakteristike prečišćenog dimnog gasa značajno izmenjene u odnosu na stanje pre tretiranja, način njegovog emitovanja u atmosferu zahteva pažljivu evaluaciju.

Pored zahtevanog smanjenja sadržaja sumpornih oksida, dimni gas je zasićen vlagom, sadrži određenu količinu kapljica vode, (zavisno od efikasnosti eliminatora kapi), ima znatno nižu temperaturu (oko 68°C u odnosu na 180°C pre tretiranja), kao i smanjenu koncentraciju praškastih materija (računa se da je uklanjanje praškastih materija u apsorberu minimalno 50%) i neznatno povećan sadržaj ugljen dioksida (povećanje je do 0.6 %vol, zavisno od ulazne koncentracije sumpornih oksida). U Tabeli 1.5.2.1.2. dat je uporedni prikaz karakteristika dimnog gasa pre i posle procesa odsumporavanja za razmatrane blokove TENT B.

Tabela 1.5.2.1.2. – Uporedni prikaz karakteristika dimnog gasa pre i posle procesa odsumporavanja (za projektno gorivo)

Parametar	Bez ODG	Sa ODG
Temperatura	180 °C	68 °C
Sadržaj vlage	22,4 % Nezasićen gas	28,5 % Zasićen gas
Tačka rose za vodu	63 °C (<<180 °C)	68 °C (<80 °C - sa GGZ) (=68 °C – bez GGZ)
Tačka rose za kiseli rastvor	157 °C (<180 °C)	135 °C (>68 °C)
Sadržaj čestica	50 mg/m ³	20 mg/m ³

Navedeni parametri prečišćenog dimnog gasa jasno ukazuju da je neophodno da se za njihov transport obezbede adekvatno obloženi dimni kanali kao i sam dimnjak/dimne cevi, a u cilju zaštite od korozivnog dejstva kiselih oksida iz dimnog gasa.

Shodno rečenom, kao i u vezi sa osnovnim ciljem izgradnje postrojenja za ODG da obezbedi bolji kvalitet vazduha u okolini, potrebno je da se emisijom dimnog gasa obezbedi ispunjenje sledećih uslova:

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

1.5.2.2 SISTEM APSORPCIJE

Dispozicija sistema

Sistem za apsorpciju sumpor dioksida iz dimnog gasa obuhvata sledeće:

- Dva (2) apsorberska tornja 2 1(2) HTF AT 00 (poz. 77 i 78) i jedan (1) novi vlažni dimnjak (poz. 75);
- Sistem recirkulacionih linija suspenzije krečnjaka;
- Sistem vazduha za oksidaciju;
- Cirkulacione pumpe apsorbera;

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

- Jedan (1) rezervoar za prihvatanje suspenzije za udesno i remontno pražnjenje 2 0 HTQ BB 01 (poz. 83) i pumpama za povratak suspenzije u apsorbere;
- Dve (2) drenažne jame, sa po dve (2) drenažne pumpe.

Dispozicija sistema apsorbera sa pumpnim stanicama i pratećim objektima prikazana je na crtežu br. 2 1(2) HTF 10 i 1 1(2) HTD-C-A 10.

Dva apsorberska tornja (poz. 77 i 78) raspoređena su oko novog zajedničkog vlažnog dimnjaka (poz. 75) tako da ulazni kanali (neprečišćenog) dimnog gasa "obuhvataju" dimnjak, a kanali prečišćenog dimnog gasa se sa vrha apsorbera uvode direktno u betonski plašt dimnjaka na koti 60,8 m.

Sistem za recirkulaciju krečnjačke suspenzije koji čine recirkulacione pumpe apsorbera smešten je u odvojenim objektima (poz. 79 i 80) uz svaki apsorber (Pumpne stanice 1 i 2).

Kompresori za oksidacioni vazduh će biti smešteni na koti $\pm 0,00$ novog dimnjaka (crtež br. 1 1(2) HTD-C-A 10, Presek 5-5).

Na prostoru između dva apsorbera i novog dimnjaka locirana je Pumpna stranica 3 (poz. 81) u kojoj će biti smeštene pumpe za odvođenje suspenzije gipsa iz apsorbera, drenažne jame jednog i drugog apsorbera kao i cirkulacione pumpe.

U unutrašnjosti novog dimnjaka biće smešten liftovski toranj i stepenište (crtež br. 1 1(2) HTD-C-A 10, Presek 5-5) od kote $\pm 0,00$ do kote 41,8 m, odnosno 47,8 m koji će služiti za pristup operativnim kotama jednog i drugog apsorbera preko odgovarajućih gazišta i prolaza kroz plašt dimnjaka. Pored toga apsorberi će imati i svoja odvojena stepeništa sa kote $\pm 0,00$ do vrha.

Za pristup galerijama u unutrašnjosti dimnjaka od kote 47,8 m pa do vrha, uključujući i galeriju za opsluživanje opreme za merenje emisija predviđena je posebna lift-kabina koji će se kretati po unutrašnjem zidu plašta dimnjaka.

Nedaleko od apsorbera lociran je i rezervoar za udesno i remontno pražnjenje 2 0 HTQ BB 01.

1.5.2.2.1 Sistem eliminatora kapi

Nakon prolaska kroz raspršenu procesnu suspenziju u apsorberu struja dimnog gasa sadrži određenu količinu zaostalih kapljica suspenzije koje se moraju ukloniti radi sprečavanja pojave tzv. "kiša iz dimnjaka". U tom cilju, struja dimnog gasa prolazi kroz zonu eliminacije kapljica u apsorberu. Projektom je izabrana primena dvostepenog eliminatora kapljica (2 1(2) HTF AT 01) izrađenog od polipropilena.

Donji stupanj eliminatora kapljica izveden je sa rastojanjem rebara koje je adekvatno za grubo odstranjivanje kapljica suspenzije, dok gornji stupanj eliminatora svojom konfiguracijom omogućava uklanjanje finih kapljica.

Donji stupanj eliminatora kapljica nalazi se približno 3,4 m iznad poslednjeg nivoa mlaznica za raspršivanje suspenzije u apsorberu, dok je gornji stupanj postavljen na oko 2,5 m iznad donjeg. Gornja ivica gornjeg stupnja eliminatora kapljica nalaziće se ~5,1 m ispod donje ivice izlaza iz apsorbera.

Za potrebe kontrole i remonta, na oba stupnja eliminatora kapljica biće postavljene adekvatne platforme i ulazna vrata sa rezom (1x1 m). Sekcije eliminatora kapljica biće tako konstruisane da je omogućeno njihovo iznošenje kroz ulazna vrata.

Delovi donjeg stupnja eliminatora kapljica redovno se ispiraju, kako sa prednje (u smeru strujanja dimnog gasa), tako i sa zadnje strane (suprotno od smera kretanja gasa). Gornji stupanj redovno

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

se ispira samo sa prednje strane.

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

Nakon prolaska kroz eliminator kapljica, prečišćeni dimni gas napušta apsorber i kroz kanal vlažnog dimnog gasa se vodi do odgovarajuće dimne cevi u vlažnom dimnjaku koji se nalazi odmah pored apsorbera.

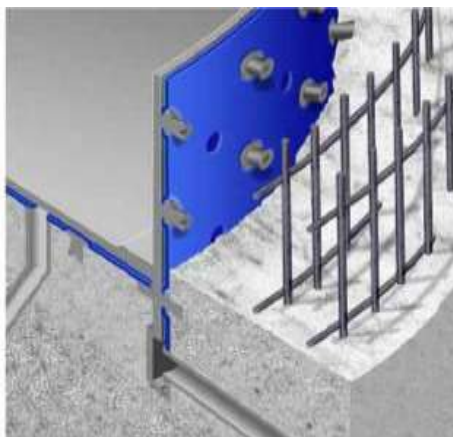
1.5.2.2.2 Sistem apsorbera blokova B1 i B2

Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova obuhvata dva vertikalna, suprotnostrujna apsorberska tornja 2 1(2) HTF AT 00 (poz. 77 i 78), jedan za blok B1 i jedan za blok B2, sa zajedničkim samo-stojećim dimnjakom. Prečnik svakog od apsorbera iznosi 22 m, a visina ~41,8 m. Visina dimnjaka iznosi 200 m. Apsorberi će biti obloženi termoizolacijom.

Projektom su predviđeni apsorberi izrađeni od betona sa unutrašnjim oblogama od polipropilenskih ploča. Samo oblaganje će se vršiti istovremeno sa izradom betonskog plašta apsorbera i to tako što će se polipropilenske obloge koristiti kao unutrašnja oplata, kako je to prikazano na slici 1.5.2.2.1. Ulazni deo apsorbera će biti urađen od visokolegiranog nerđajućeg čelika, a izlazni deo će takođe biti čelični sa odgovarajućom oblogom.

Predloženi koncept izgradnje apsorbera je noviji i primenjen je npr. na termoelektrani Neurath, Nemačka (2 x 1.100 MW, ugalj lignit), a u toku je izgradnja takvog apsorbera i na termoelektrani Lünen, Nemačka (800 MW, kameni ugalj). Između ostalog, prednost ovakve konstrukcije apsorbera je i u mogućnosti brzog izvođenja (progres 3-3,5 m dnevno).

Tehnologija izgradnje betonskih apsorbera sa oblogom od polipropilena detaljnije je opisana u Arhitektonsko-građevinskom delu Projekta.



Slika 1.5.2.2.1. – Princip oblaganja betonskog apsorbera polipropilenom prilikom izgradnje
Sistem apsorbera podrazumeva sledeću unutrašnju i spoljašnju opremu, cevovode i prateće objekte raspoređene oko apsorbera:

- Unutrašnja oprema apsorbera:
 - Sistem mlaznica za raspršivanje procesne suspenzije raspoređenih u pet nivoa, izrađenih od specijalne plastike ojačane staklenim vlaknima otporne na koroziju, oslonjenih na noseće grede od ugljeničnog čelika obložene gumenim oblogama;
 - Dvostepeni eliminator kapi (1. stepen za grubo uklanjanje kapljica i 2. stepen za fino), sa sistemom za ispiranje i nosećom konstrukcijom izrađenom od ugljeničnog čelika obloženom gumenim oblogama;

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

- Četiri (4) usmerivača vazduha za oksidaciju (koplja) po apsorberu, izrađenih od plastike ojačane staklenim vlaknima;
- Četiri (4) mešača za homogenizaciju suspenzije pri dnu reakcionog suda apsorbera;
- Neophodnu instrumentaciju za merenje nivoa u reakcionom bazenu, pH vrednosti suspenzije i drugo;
- Vrata za prilaz i inspekciju apsorberskog suda, uključujući i vrata za čišćenje reakcionog bazena smeštena u istom nivou;
- Spoljašnja oprema apsorbera što obuhvata:
 - Pet (5) pumpi za recirkulaciju suspenzije po svakom apsorberu (ukupno deset za oba apsorbera). Svih pet pumpi su u radu prilikom pojave maksimalnih koncentracija SO₂ u dimnom gasu;
 - Tri (3x50%) kompresora za oksidacioni vazduh po svakom apsorberu (ukupno šest za oba apsorbera);
 - Dve (2) cirkulacione pumpe po apsorberu (ukupno četiri za oba apsorbera);
 - Dve (2x100%) pumpe za odvođenje suspenzije gipsa iz apsorbera (ukupno četiri za oba apsorbera).
- Cevovodi u zoni apsorbera i to:
 - Cevovodi za recirkulaciju procesne suspenzije;
 - Cevovodi tehnološke vode uključujući sistem za ispiranje eliminatora kapi i druge cevovode za ispiranje;
 - Cevovodi za dovod suspenzije krečnjaka u apsorbere;
 - Cevovodi za odvod suspenzije gipsa iz apsorbera i za povratak razređene suspenzije u apsorbere;
 - Cevovodi vazduha za oksidaciju;
 - Drenažni cevovodi;
 - Cevovodi za razvod instrumentalnog vazduha;
- Prateća oprema uz apsorbere i dimnjak:
 - Lift za pristup operativnim kotama apsorbera – zajednički za oba apsorbera, smešten u dimnjaku (od kote 0,00 do kote +41,8 m);
 - Lift za podizanje materijala i opreme sistema za kontinualno praćenje emisija, od kote +47,8 m do vrha dimnjaka;
 - Elektrotehničke instalacije (Gromobranski sistem i navigaciono osvetljenje – obuhvaćeno projektom elektrotehničkih instalacija);
- Uslužni objekti oko apsorbera (obuhvaćeno u Arhitektonsko-građevinskom delu Projekta):
 - Liftovski toranj – jedan (1) za oba apsorbera;
 - Jedno (1) stepenište, po svakom apsorberu;
 - Prilazne platforme i staze oko apsorberskog suda i u dimnjaku.

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

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

Dimni gas u apsorber ulazi u nivou iznad reakcionog bazena (kota ose ulaznog kanala je +16,25 m), prolazeći kroz ulaznu zonu urađenu od legiranog čelika otpornog na koroziju. Korozija se javlja kao posledica kontakta ulazne struje toplog dimnog gasa i vlažne unutrašnje zone apsorbera u kojoj se raspršuje procesna suspenzija i odvija proces odsumporavanja. Po ulasku u apsorber, vreli dimni gas nastavlja da struji u smeru nagore tj. suprotno od smera kontinualanog raspršivanja

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

procesne suspenzije, koja se iz reakcionog bazena pumpama dovodi do spleta mlaznica raspoređenih u više nivoa u apsorberu. Pri opisanom strujanju dolazi do hlađenja vrelog ulaznog dimnog gasa.

Svaki nivo raspršivanja procesne suspenzije ima zasebnu pumpu za recirkulaciju suspenzije (2 1(2) HTK AP 01 do 05) i sadrži po jednu razvodnu cev za dovod suspenzije i niz mlaznica (2 1(2) HTF AT 01) koje služe za postizanje zahtevane veličine kapljica suspenzije, potrebne za optimalnu apsorpciju sumpor dioksida (SO_2). Veličina kapljica raspršene suspenzije obično iznosi $d_{50} < 2.000 \mu\text{m}$. Mlaznice su na svakom nivou raspršivanja raspoređene tako da obezbede ravnomerno raspršivanje po celom preseku apsorbera, osiguravajući adekvatni kontakt kapljica tečnosti i struje dimnog gasa u apsorberu.

Nosači mlaznica izrađeni su od plastike ojačane staklenim vlaknima ili polipropilena, materijala otpornog na hemijske uticaje, dok su mlaznice izrađene od silicijum karbida. Nosači mlaznica se u unutrašnjosti apsorbera oslanjaju na noseće grede izrađene od ugljeničnog čelika i obložene gumenim oblogama. Mlaznice su za nosače vezane prirubničkim spojevima kako bi se omogućila njihova laka demontaža i ponovna montaža za potrebe održavanja i kontrole.

Recirkulaciona suspenzija, koja predstavlja 15%-nu suspenziju krečnjaka, kalcijum sulfata, kalcijum sulfita, neizreagovanih kiselina, inertnih materija, letećeg pepela i raznih rastvorenih materija, izdvaja sumpor dioksida iz struje dimnog gasa i potom ponovo pada u reakcioni bazen apsobera.

Apsorbovan sumpor dioksid u suspenziji reaguje sa kalcijum karbonatom, obrazujući rastvor kalcijum sulfita.

Ovim projektom predviđeno je ukupno pet (5) nivoa raspršivanja koji će svi biti aktivni tek pri pojavi maksimalne koncentracije SO_2 . Broj nivoa koji je u radu zavisice od trenutne koncentracije sumpordioksida u neprečišćenom dimnom gasu. Pri pojavi maksimalnih (projektnih) vrednosti aktivno će biti svih pet nivoa, dok će pri pojavi nižih koncentracija SO_2 u dimnim gasovima u pogonu biti manji broj recirkulacionih pumpi (očekivano 3-4 pumpe), čime se obezbeđuje optimalan rad sistema u zadatom rasponu vrednosti ulaznih koncentracija SO_2 . Na taj način smanjuje se potrošnja električne energije kao i samog sorbenta, a pumpe koje nisu u pogonu služe kao rezerva.

Predviđeno rastojanje između dva susedna nivoa raspršivanja iznosi 2,2 m. Nivoi raspršivanja smešteni su na sledećim visinama u apsorberu:

- Prvi nivo raspršivanja na 22,8 m;
- Drugi nivo raspršivanja na 25,0 m;
- Treći nivo raspršivanja na 27,2 m;
- Četvrti nivo raspršivanja na 29,4 m;
- Peti nivo raspršivanja na 31,6 m.

Za potrebe kontrole i održavanja, na svakom nivou raspršivanja predviđene su pristupne platforme i ulazna vrata (1x1 m).

1.5.2.2.3 Sistem oksidacionog vazduha

Prinudna oksidacija recirkulacione suspenzije u postrojenju za vlažno odsumporavanje dimnih gasova rezultuje nus-produktom. U cilju dobijanja potpuno oksidisanog nus-produkta, u reakcioni bazen apsorbera uduvava se vazduh pomoću centrifugalnih kompresora i posebnih elemenata za distribuciju vazduha. Kao posledica prisustva kiseonika iz vazduha, rastvoreni CaSO_3 reakcionom bazenu apsorbera prelazi u CaSO_4 , koji potom podleže kristalizaciji obrazujući gips.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

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

Za komprimovanje vazduha radi uduvavanja u procesnu suspenziju predviđena su tri (3) kompresora po apsorberu 2 1(2) HTG 01 do 03, tj. dva radna i jedan rezervni za svaki od apsorbera (2 apsorbera x 3 x 50%).

Kompresori su centrifugalni, opremljeni pogonskim motorom, zaštitnom haubom sa ventilacijom za smanjenje nivoa buke, sistemom vazdušnog hlađenja, filtrima, kompenzatorima, nepovratnim ventilima, meračem za frekvenciju vibracija i lokalnim kontrolnim panelom.

1.5.2.2.4 Sistem interventnog pražnjenja

Stanje obloga apsorbera i unutrašnje opreme mora se redovno kontrolisati i po potrebi popravljati. Što zahteva ispuštanje celokupne količine procesne suspenzije iz bazena i njeno smeštanje u drugi rezervoar. Za potrebe sprovođenja opisanih kontrolnih aktivnosti, projektom je predviđena izgradnja rezervoara za udesno i remonto pražnjenje apsorbera 2 0 HTQ BB 01 (poz. 83).

Rezervoar za udesno i remonto pražnjenje apsorbera 2 0 HTQ BB 01 (poz. 83) predviđen je za privremeno skladištenje sadržaja jednog reakcionog bazena, omogućavajući vraćanje suspenzije u apsorber nakon završene inspekcije ili popravke apsorbera. Za transport suspenzije do rezervoara koriste se pumpe za odvod suspenzije gipsa iz apsorbera 2 1(2) HTL AP 01/02. Količina suspenzije koja preostane u reakcionom bazenu, ispod minimalnog nivoa drenira se u lokalnu drenažnu jamu apsorbera, a odatle pomoću drenažnih pumpi 2 1(2) HTQ AP 03/04 šalje ka rezervoaru za prihvatanje suspenzije.

Rezervoar za udesno i remonto pražnjenje apsorbera, ukupne zapremine od 5.000 m³, prečnika 16 m i visine 25 m, izrađen je od ugljeničnog čelika sa antikorozivnim oblogama. U rezervoaru je planirano postavljanje četiri (4) mešača 2 0 HTQ AM 01 do 04 kojima se sprečava taloženje čvrstih materija u suspenziji. Za potrebe vraćanja suspenzije iz rezervoara u apsorber predviđena je ugradnja dve (2) centrifugalne pumpe 2 0 HTQ AP 01/02, jedne (1) radne i jedne (1) rezervne. Pumpe su dimenzionisane tako da obezbede vraćanje celokupne količine suspenzije u apsorber u toku osam (8) sati.

Kućišta pumpi izrađena su od ugljeničnog čelika i obložena gumenim oblogama, dok radna kola pumpi treba da budu izrađena od livenog nerđajućeg čelika. Količina suspenzije koja zaostane u rezervoaru, ispod minimalnog nivoa kada nije moguć dalji rad pumpi rezervoara za prihvatanje suspenzije, drenira se u lokalnu drenažnu jamu apsorbera, odakle se drenažnim pumpama šalje u apsorber.

1.5.1.1 SISTEM KREČNJAKA

Opšti prikaz sistema

Sistem za prihvatanje, transport i skladištenje krečnjaka je projektovan da zadovolji potrebe sistema za odsumporavanje oba predmetna bloka TE TENT B1 i B2, kao i bloka B3.

Ovakav pristup je sproveden jer se Projektnim zadatkom zahteva da se pored postrojenja ODG blokova B1 i B2 uzme u obzir i izgradnja bloka B3 snage do 800 MW.

Ovakav zahtev ima posebno uticaj na projektovanje sistema za dopremu, transport i skladištenje

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

krečnjaka, kao i na postrojenje za pripremu krečnjačke suspenzije i to zbog toga što se ova postrojenja po pravilu grade kao zajednička za više blokova. Rešenja koja su predložena ovim projektom bazirana su na određenim pretpostavkama i analizama koje će biti detaljnije objašnjene kasnije, u okviru ovog poglavlja.

Na osnovu rezultata Studije o mogućnostima snabdevanja krečnjakom za potrebe odsumporavanja dimnih gasova TE „Kostolac B“, TE „Nikola Tesla A“ i TE TENT B i novog termo kapaciteta na kolubarski lignit približne snage 700 MW - Rudarsko geološki fakultet, Beograd, 2007 postrojenje za ODG će se snabdevati zrnastim krečnjakom krupnoće -20 mm pri čemu će se ovaj materijal dopremati kamionima. Pomenuta Studija je shodno Projektnom zadatku korišćena kao podloga za izradu ovog Idejnog projekta, a ovi ulazni podaci su potvrđeni i na sastanku sa predstavnicima JP EPS i PD TENT održanom 16. 09. 2011. u prostorijama TENT u Obrenovcu.

Postrojenje obuhvata:

- Prihvat krečnjaka iz kamiona,
- Opremu skladišta krečnjaka,
- Transport krečnjaka od skladišta do dnevnih silosa i
- Dnevne silose.

Dispozicija sistema za transport i skladištenje krečnjaka prikazana je na crtežima br. 3 0 HTJ 10 i 3 0 HTJ 20

Potrebne količine krečnjaka

Projektnim zadatkom je definisano da će predmetni blokovi TENT B sagorevati ugalj kombinovano sa polja „E“ (20%) i sa polja „Tamnava-Zapad“ (80%). Blok B3 će koristiti ugalj koji će biti homogenizovan po kriterijumu toplotne moći.

Potrebno je napomenuti da ugalj sa polja „E“ ima značajno veći sadržaj sumpora i nižu toplotnu moć od onog sa polja „Tamnava-Zapad“ i još pri tome taj sadržaj varira u širokom opsegu. Samim tim variraće i potrošnja krečnjaka za sistem ODG TENT B, kako je prikazano u tabeli 1.5.2.3.1.

Tabela 1.5.2.3.1.– Potrošnja krečnjaka za postrojenja ODG TENT B1 i B2

Blok	Potrošnja krečnjaka					
	t/h	t/dan	t/nedelja	t/h	t/dan	t/nedelja
B1 i B2	Projektno (najlošiji ugalj)			Prosečno, najnepovoljniji period 2026-		
B1 670 MW	22,68	544,4	3.810,9	6,61	158,6	1.110,3
B2 670 MW	22,68	544,4	3.810,9	6,61	158,6	1.110,3
B1+B2	45,37	1.088,8	7.621,8	13,22	317,2	2.220,6
B3	Ugalj lošijeg kvaliteta			Prosečni ugalj		
B3 744 MW NADKRITI	12,60	302,4	2.116,8	10,70	256,8	1.797,6
B1+B2+B3	57,97	1.391,2	9738,6	23,92	574,0	4.018,2

Dimenzionisanje opreme i skladišta

Prilikom dimenzionisanja opreme za prijem, transport i skladištenje krečnjaka treba uzeti u obzir sledeće faktore:

- Režim dopreme koji se odnosi na dnevno i nedeljno vreme rada;

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

- Veličinu, odnosno nosivost kamiona kojima će se dovoziti materijal;
- Maksimalnu i prosečnu potrošnju krečnjaka za blokove B1+B2;
- Potrošnju krečnjaka za blok B3 koji će biti izgrađen sa vremenskim pomakom u odnosu na postrojenje ODG B1+B2;
- Moguće vreme potpunog zastoja u snabdevanju (npr. u zimskom periodu i slično).

Za potrebe dimenzionisanja kapaciteta opreme i skladišta sistema za krečnjak učinjene su izvesne pretpostavke i na bazi toga izvršene određene analize na osnovu kojih je sproveden sledeći pristup:

- Sistem za prihvatanje krečnjaka iz kamiona projektovan je tako da zadovolji potrebe sva tri bloka B1+B2+B3 s tim što bi ovaj deo postrojenja bio građen fazno: prilikom izgradnje postrojenja ODG za blokove B1+B2 bila bi izgrađena dva istovarna mesta za kamione, dok bi prilikom izgradnje bloka B3 postrojenje bilo dopunjeno još jednim istovarnim mestom tako da bi u konačnoj fazi za prihvatanje krečnjaka bila raspoloživa tri istovarna mesta.
- Predviđeni kapacitet istovara omogućava prijem projektnih (maksimalnih) količina krečnjaka u jednoj smeni sa efektivnim vremenom istovara od 6 h/smeni i to u 5-dnevnoj radnoj nedelji;
- Sistem za transport krečnjaka od istovarnih mesta za kamione do skladišta je projektovan za pun kapacitet prijema krečnjaka za sva tri bloka (B1+B2+B3);
- Skladište krečnjaka je projektovano da zadovolji potrebe sva tri bloka (B1+B2+B3). Osnovni kriterijum za dimenzionisanje skladišta definisan je potrebnim količinama krečnjaka za sva tri bloka u slučaju sagorevanja uglja lošijeg kvaliteta u periodu od 14 dana. U skladu sa tim, projektom predviđeno skladište krečnjaka od oko 14.600 m³ obezbeđuje predviđenu rezervu od ~14 dana pri potrošnji krečnjaka koja odgovara minimalnom kvalitetu uglja sa PK „Tamnava Zapadno polje“ (sadržaj sagorivog sumpora 0,4%, koncentracija SO₂ oko 3.000 mg/m³), sa koga se dominantno snabdevaju blokovi B1 i B2, i uglju donjeg kvaliteta za blok B3. Ako se, međutim, zapremina skladišta posmatra u odnosu na prosečnu potrošnju krečnjaka za blokove B1, B2 i B3 onda se ova rezerva znatno uvećava (na 25-30 dana za B1+B2+B3, odnosno na čak oko 50 dana za B1+B2). Razlog tome je uočljivo veliki odnos između usvojenih maksimalnih vrednosti potrošnje krečnjaka za blokove B1 i B2 u odnosu na srednje vrednosti za posmatrane petogodišnje periode (Tabela 1.5.2.3.1.), kao i učešće bloka B3, za koji je dinamika izgradnje još uvek nedefinisana.
- Oprema za izuzimanje krečnjaka iz skladišta i transport do dnevnih silosa je dimenzionisana tako da zadovolji dnevne potrebe za sva tri bloka u toku jedne smene (6-to časovno efektivno vreme rada);
- Dnevni silosi za krečnjak su predviđeni da obezede 24-časovnu rezervu za rad svakog od dva pripadajuća radna mlina i to pri maksimalnoj potrošnji krečnjaka sva tri apsorbira;
- Sve transportne linije u okviru postrojenja za krečnjak projektovane su bez rezervnih uređaja jer su im kapaciteti takvi da imaju mali godišnji broj radnih sati (svi uređaji rade samo u jednoj smeni).

Opis sistema

Celokupna oprema za prihvatanje i skladištenje krečnjaka, kao i postrojenje za pripremu krečnjačke suspenzije locirani su u istočnom delu kruga Elektrane, na prostoru pored budućeg privremenog

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

skladišta otpada, između ograde kompleksa, železničkih koloseka za dopremu uglja i javne saobraćajnice koja ograničava taj prostor (crtež br. 3 0 HTJ 10)

Postrojenje za prihvatanje, manipulaciju i skladištenje krečnjaka obuhvata sledeće:

- Stanicu za istovar zrnastog krečnjaka iz kamiona sa mernom stanicom za kamione;
- Sistem za transport krečnjaka od istovarne stanice do skladišta (trakasti transporter TK1-TK3 i elevator E1) sa pratećom opremom (detektori nemagnetičnih i magnetičnih komada, magnetni odvajač metala, tračna vaga, sistem za otprašivanje i drugo);
- Zatvoreno skladište krečnjaka sa reverzibilnim trakastim transporterom u tavanskom delu za punjenje skladišta, poluportalnim skreperom za izuzimanje materijala sa gomile i izlaznim trakastim transporterom za otpremu krečnjaka iz skladišta prema dnevnim silosima u okviru objekta mlevenja;
- Sistem za transport krečnjaka do dnevnih silosa koji čine jedan (1) elevator i jedan (1) trakasti transporter na vrhu dnevnih silosa sa plućnim skidačem za usmeravanje materijala u bliži dnevni silos;
- Dva (2) dnevna silosa, korisne zapremine $2 \times 700 \text{ m}^3$ (ukupne zapremine $2 \times 830 \text{ m}^3$) sa pratećom opremom koja obuhvata filtre za otprašivanje i drugo;
- Sistem za otprašivanje.

1.5.1.1.1 Prijem i transport krečnjaka

Prihvatanje krečnjaka iz kamiona

Prijem zrnastog krečnjaka koji će se dopremati kamionskim transportom će se vršiti na istovarnoj stanici sa prethodnim merenjem kamiona.

Za dopremu krečnjaka kamionima u okviru kompleksa će biti izgrađena saobraćajnica koja se proteže od ulazne rampe do same merno-istovarne stanice. Pridošli kamioni će najpre odlaziti na mernu stanicu radi preciznog utvrđivanja dovežene količine sirovine, a zatim će se hodom unazad navoziti na istovarno mesto. Nakon istovara kamioni će istom maršrutom napuštati kompleks.

Samo istovarno mesto za kamione će se sastojati od 3 (tri) pločasta dodavača na koji će se istovarati kamioni, a koji će biti opremljeni zaštitnom haubom radi sprečavanja raznošenja materijala vetrom prilikom istovara. Istovareni materijal će se sa dodavača presipati na transporter TK1 radi transporta prema skladištu. Predviđeno je da 2 (dva) dodavača budu ugrađena u prvoj fazi u okviru projekta ODG blokova B1 i B2, dok bi treći dodavač mogao biti ugrađen prilikom izgradnje bloka B3 ukoliko se to pokaže neophodnim.

Merna stanica za kamione će se sastojati od 3 (tri) kamionske vage od kojih se 2 (dve) ugrađuju prilikom izgradnje postrojenja ODG blokova B1 i B2, a treća se može ugraditi prilikom izgradnje bloka B3 ako se to pokaže neophodnim.

Radi dimenzionisanja potrebnih kapaciteta merno-istovarne stanice za krečnjak urađena je analiza sledeća dva slučaja:

- Dvoz kamionskim poluprikolicama zapremine 20 m^3 , sa 20 t korisnog tereta i
- Dvoz kamionskim poluprikolicama zapremine 30 m^3 , sa 30 t korisnog tereta.

Pri tome treba napomenuti da je prvi slučaj sa korišćenjem kamiona od 20 m^3 uzet kao merodavan za proračune kao adekvatniji obzirom na pozitivne zakonske propise u Republici Srbiji o dozvoljenoj ukupnoj masi vozila. Drugi slučaj (sa korišćenjem prikolica od 30 m^3) je radi sigurnosti usvojen kao merodavan za dimenzionisanje samih dodavača za istovar kamiona kako bi bio omogućen istovar što većih kamiona.

Za oba pretpostavljena slučaja sračunat je potreban broj istovarnih mesta (pod istovarnim mestom

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

ovde se podrazumeva par dodavač - kamionska vaga), kapacitet svakog dodavača i kapacitet transportnog sistema od istovarne stanice do skladišta. Rezultati su prikazani u tabeli 1.5.2.3.2. (Parametri kamionskog istovara krečnjaka).

Proračun je urađen pod sledećim pretpostavkama:

- Nedeljno vreme dovoza krečnjaka: 5 (pet) ili 7(sedam) dana u nedelji;
- Dnevno vreme dovoza krečnjaka: 1 (jedna) ili 2 (dve) smene;
- Korisno vreme istovara: 6 h/smeni;

Pretpostavljeno minimalno proračunsko vreme merenja i manevrisanja jednog kamiona je 9 do 12 min.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

Tabela 1.5.2.3.2. – Parametri kamionskog istovara krečnjaka

Uslovi dopreme					Kamioni 20 m ³ / 20 t korisno			Kamioni 30 m ³ / 30 t korisno		
Br. smena	Korisno vreme istovara	Ukupno vreme istovara	Nedeljno vreme dopreme	Nedeljna potrošnja	Kapacitet dodavača	Potreban br. istovarnih mesta (dodavač + vaga)	Kapacitet transportnog sistema	Kapacitet dodavača	Potreban broj istovarnih mesta	Kapacitet transportnog sistema
	h/dan	h/dan	dan u nedelji	tona nedeljno	m ³ /h		m ³ /h	m ³ /h		m ³ /h
BLOKOVI B1+B2										
1	6	8	5	7.622	200	2	400	200	2	400
1	6	8	7	7.622	200	2	400	200	1	200
2	12	16	5	7.622	200	1	200	200	1	200
BLOKOVI B1+B2+B3										
1	6	8	5	9.739	200	3	600	200	2	200
1	6	8	7	9.739	200	2	400	200	2	200
2	12	16	5	9.739	200	1	200	200	1	200

Iz prethodne tabele se može videti da su 2 (dva) merno-istovarna mesta dovoljna da se obavi prijem maksimalnih količina krečnjaka za blokove B1+B2 i to jednoj smeni (sa efektivnim vremenom rada od 6 h/smeni). Za blokove B1+B2+B3 potrebno je 3 (tri) merno-istovarna mesta pri istom režimu dopreme (1 smena sa 6 h efektivnog vremena prijema).

Na osnovu prethodne analize ovim projektom je predloženo da merno-istovarna stanica za kamionski prihvat krečnjaka gradi fazno i to:

- Prva faza sa izgradnjom sistema ODG blokova B1 i B2 kada će merno-istovarna stanica biti opremljena sa dva dodavača i dve kamionske vage i
- Druga faza koja će uslediti sa izgradnjom bloka B3 kada će merno-istovarna stanica biti dopunjena sa još jednim dodavačem i pripadajućom kamionskom vagom.

Kapacitet transportnog sistema od istovarne stanice do skladišta dimenzionisan je na 600 m³/h što zadovoljava kapacitet prijeha krečnjaka u konačnoj fazi izgradnje (B1+B2+B3).

Ovde je međutim potrebno napomenuti i to da je za ovako definisane uslove (proračunska) frekvencija dolaska kamiona na istovar 3,64 min, odnosno oko 17 kamiona/h (podrazumevajući kamione od 20 t korisnog tereta). Ovo ukazuje na prilično (nerealno) visok intenzitet kamionskog saobraćaja za slučaj dovoza maksimalnih količina krečnjaka u jednoj smeni, pa se u zavisnosti od stvarnih uslova potrošnje s jedne i uslova snabdevanja s druge strane, režim dopreme i istovara krečnjaka može prilagoditi realnim uslovima. Tako se npr. u periodima maksimalnih potreba (koje su znatno iznad prosečnih i minimalnih) prijem može produžiti i na dve smene. Ili će eventualno realni uslovi korišćenja postrojenja u prvoj fazi (za blokove B1+B2) pokazati da su dovoljna dva

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

istovarna mesta za sva tri bloka i da neće biti neophodno ugrađivati treće istovarno mesto prilikom izgradnje bloka B3.

Transport krečnjaka od Istovarne stanice do skladišta

Transporter 3 0 HTJ AF 01 prihvata krečnjak sa dodavača za kamionski istovar. Elevator 3 0 HTJ AF 02 prihvata materijal sa transportera 3 0 HTJ AF 01 i podiže ga na transportni most na kome se nalazi traka 3 0 HTJ AF 03. Ovom trakom se materijal transportuje do prijemnog mesta iznad samog skladišta krečnjaka gde se presipa na pokretni reverzibilni transporter 3 0 HTJ AF 04 koji se nalazi u tavanskom delu zgrade skladišta. Ovom trakom se krečnjak odlaže duž skladišta. Transporter 3 0 HTJ AF 01 će biti opremljen odvajaćem metalnih komada, kao i tračnom vagom koja će služiti za kontrolu protoka materijala od istovarne stanice do skladišta.

Skladište krečnjaka

Kako je već pomenuto objekat za skladištenje krečnjaka je zatvorenog tipa, kapaciteta od oko 12.700 m³, što obezbeđuje proračunsku rezervu za rad postrojenja do 9 (devet) dana pri najvećoj potrošnji krečnjaka za sva tri bloka, odnosno do 12 (dvanaest) dana pri maksimalnoj potrošnji krečnjaka za blokove B1 + B2.

Skladište će biti opremljeno poluportalnim skreperom 3 0 HTJ AF 12 za izuzimanje materijala sa gomile. Materijal izuzet sa gomile će se presipati na podužni trakasti transporter 3 0 HTJ AF 05 kojim se krečnjak odnosi iz skladišta i transportuje prema dnevnim silosima. Predviđeni kapacitet izuzimanja materijala iz skladišta i transporta prema dnevnim silosima iznosi 300 m³/h što omogućuje punjenje dnevnih silosa u toku jedne smene pri maksimalnoj potrošnji krečnjaka.

Skreper se sastoji od čeličnog polu-portala pokretnog na šinama o koji je obešen grabuljasti uređaj (skreper) za uzimanje materijala sa gomile. Uređaj je opremljen mehanizmom za podizanje i spuštanje strele skrepera, a sam skreper se sastoji od lopatica pričvršćenih na pogonskom lancu. Osim pogona, lanac je opremljen i uređajem za zatezanje. Sam portal je varena čelična kutijasta konstrukcija sa kabinom za rukovaoca, stepeništima, platformama i penjalicama.

Poluportalni skreper u skladištu krečnjaka će imati tri moguća načina rada i to:

- Ručni, neblokadni koji će se koristiti za potrebe održavanja i popravki,
- Ručni blokadni, kada svim funkcijama uređaja upravlja rukovaoc sa komandnog pulta u kabini,
- Automatski način rada kada uređaj funkcioniše u automatskom režimu sa transportnim sistemom od skladišta do dnevnih silosa i uzima materijal iz skladišta sve do potpunog zapunjavanja silosa. Rukovaoc takođe ima mogućnost da obustavi rad uređaja.

1.5.1.1.2 Dnevni silosi za krečnjak

Krečnjak se iz skladišta trakastim transporterom 3 0 HTJ AF 05 doprema do elevatora 3 0 HTJ AF 06, koji će biti postavljen uz same dnevne silose krečnjaka. Elevator 3 0 HTJ AF 06 presipa krečnjak na trakasti transporter 3 0 HTJ AF 07 iznad dnevnih silosa kojim će zapravo materijal usipati u jedan ili drugi dnevni silos. Usipanje materijala u prvi po redu silos će se vršiti preko pluznog skidača sa peumatskim pogonom.

Predviđena su dva dnevna silosa za krečnjak 3 0 HTJ BB 01/02, koji će biti smešteni uz sam objekat za mlevenje krečnjaka. Korisna zapremina silosa iznosi 2x700 m³ (ukupna zapremina 2x870 m³).

Svaki silos će na svom vrhu imati vrećasti filter za otprašivanje silosa i transportnog sistema od skladišta do silosa kao i sistema za doziranje materijala iz silosa u mlinove.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

Sistem za otprašivanje

U okviru sistema za prijem i transport krečnjaka može doći do zaprašivanja okolnog prostora zbog prisustva sitnih frakcija u masi prispelog materijala. Radi suzbijanja prašine predviđeni su sledeći sistemi za otprašivanje:

- **Sistem za otprašivanje istovarne stanice za kamione i sistem za transport od istovarnih mesta do skladišta.** Predložen je mokri postupak sa formiranjem vodene magle pod visokim pritiskom. Ovakav način otprašivanja obezbeđuje zadovoljavajući stepen efikasnosti, niske troškove održavanja, niske investicione troškove i male gabaritne dimenzije, pri čemu izdvojena (okvašena) prašina ponovo pada u masu transportovanog materijala. Potrebno je napomenuti da je primarni uslov za efikasno otprašivanje presipnih mesta njihova veoma dobra zaptivenost.
Instalacija se sastoji od pumpe visokog pritiska (oko 20 bar) i potisnog cevovoda kojim se voda razvodi do presipnih mesta gde će biti postavljene mlaznice za formiranje vodene magle. Voda mora biti prečišćena čak i od finih mehaničkih čestica, a potisni cevovod treba da bude od nerđajućeg čelika.
- **Sistem za otprašivanje dnevnih bunkera krečnjaka, transportnog sistema od skladišta do silosa i sistema za doziranje krečnjaka u mlinove.** Za ovu svrhu predviđen je suvi sistem otprašivanja sa vrećastim filtrima koji će biti smešteni na samim dnevnim silosima. Potrebnu količinu vazduha za rad vrećastih filtara obezbeđivaće kompresori instrumentalnog vazduha koji će biti smešteni u posebnoj prostoriji na koti $\pm 0,00$ ispod dnevnih silosa.

1.5.1.1.3 Mlevenje krečnjaka sa pripremom suspenzije

Sistem za pripremu krečnjačke suspenzije obuhvata postrojenje za mokro mlevenje krečnjaka sa rezervoarima gotove suspenzije i sistemom za transport suspenzije do apsorbera.

U okviru mlinskog postrojenja predviđena je ugradnja tri (3) linije za mokro mlevenje krečnjaka u zatvorenom ciklusu, u kojima se dobija krečnjačka suspenzija koja služi kao reagens u procesu odsumporavanja.

Sistem je projektovan da zadovolji potrebe sistema ODG blokova B1 i B2 povećane snage (2x670 MW), kao i budućeg bloka B3 snage do 800 MW.

Dve (2) linije su radne pri maksimalnom zahtevanom kapacitetu mlevenja za B1+B2+B3, dok treća predstavlja zajedničku rezervu (3x50%) za sva tri apsorbera.

Sistem za pripremu krečnjačke suspenzije će biti smešten u zgradi mlevenja (crtež br. 3 0 HTJ 10) i obuhvatiće sledeću opremu:

- Jedan (1) trakasti dodavač 3 0 HTJ AF 08/10 i jedan (1) reverzibilni transporter 3 0 HTJ AF 09/11, po svakom dnevnom silosu;
- Tri (3) horizontalna mlina sa kuglama 3 0 HTJ AY 01 do 03 za mokro mlevenje (3x50% kapaciteta za B1+B2+B3), sa pogonskim motorom i pomoćnom opremom za podmazivanje mlinskog sistema i drugom pratećom opremom;
- Tri (3) rezervoara 3 0 HTJ BB 03 do 05 mlinske suspenzije (po jedan (1) za svaki mlin), radne zapremine oko 21 m³, sa mešačima 3 0 HTJ AM 01 do 03, inspekcijskim otvorima, prelivnim i drenažnim cevovodima;
- Šest (6) ciklonskih pumpi 3 0 HTJ AP 01 do 06 (po dve (2) za svaki mlin, radna i rezervna);
- Tri (3) hidrociklonska seta 3 0 HTJ AT 01 do 03 suspenzije krečnjaka (po jedan (1) za svaki mlin), sa glavnim razvodnim cevovodom, cilindričnim sudom za odvod preliva i koritom za odvod peska hidrociklona;
- Tri (3) mostovske dizalice nosivosti 15 t, za opsluživanje svakog od kugličnih mlinova;

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

- Pomoćne jednošinske dizalice za opsluživanje hidrociklona i silosa;
- Dva (2) rezervoara 3 0 HTJ BB 06/07 gotove suspenzije krečnjaka iz kojih će se snabdevati apsorberi blokova B1 i B2, kao i budući blok B3. Predviđeni su rezervoari prečnika 8 m i visine 7 m, radne zapremine od oko 310 m³, sa mešačima, vratima za ulaz/cišćenje, prelivnim i drenažnim cevovodima;
- Dve (2) pumpe suspenzije krečnjaka za sistem ODG blokova B1+B2 (Poz. 4.2.10) pri čemu je jedna radna i jedna rezervna. Predviđeno je mesto za smeštaj dve dodatne pumpe koje će služiti za snabdevanje bloka B3;
- Vezni cevovodi između mlinova (otok hidrociklonskog razdelnika), rezervoara produkta mlevenja, pumpi mlinske suspenzije, i ulaza u rezervoare suspenzije krečnjaka (preliv hidrociklonskog razdelnika);
- Usisni cevovodi pumpi suspenzije krečnjaka sa neophodnom armaturom;
- Potisni cevovodi sa neophodnom armaturom za transport suspenzije krečnjaka od pumpi do apsorbera blokova B1 i B2, jedna radna i jedna rezervna linija za oba apsorbera;
- Cevovod za distribuciju procesne vode od glavne razvodne cevi procesne vode do ulaznih kanala mlinova za potrebe mlevenja krečnjaka, do rezervoara mlinske suspenzije za potrebe razblaživanja, do pumpi suspenzije krečnjaka i pumpi produkta mlevenja za potrebe njihovog ispiranja;
- Drenažnu jamu u zgradi mlevenja sa pumpama (3 0 HTQ AF 07/08) i agitatorom (3 0 HTQ AP 05/06).

Noseća čelična konstrukcija u zgradi mlevenja, platforme, staze za pristup osoblja, rukohvati, gazišta i ograđene penjalice za prilaz svoj navedenoj opremi u okviru mlinskog postrojenja obuhvaćeni su u Arhitektonsko-građevinskom projektu.

Tok materijala u procesu mlevenja može se opisati na sledeći način:

- Krečnjak se ispušta iz silosa uz pomoć aktivatora i pada na dozirne trakaste dodavače 3 0 HTJ AF 08/10. Na izlaznom otvoru silosa nalaze se ručno podešive nivelacione pregrade koja služe za grubo podešavanje visine sloja krečnjaka na dodavačima. Trakasti dodavači su pogonjeni frekventno regulisanim motorima tako da im se može podešavati kapacitet što se vrši na osnovu signala tračnih vaga koje se ugrađene na dodavače;
- Sa dodavača ispod jednog i drugog silosa krečnjak se presipa na odgovarajuće reverzibilne transportere 3 0 HTJ AF 09/11 koji omogućavaju hranjenje dva radna mlina. Predviđeno je da svaki od dva silosa snabdeva svoj radni (krajnji) mlin, dok se u rezervni (srednji) mlin može dozirati krečnjak iz bilo kog silosa
- Kapacitet svakog od mlinova je 30 t/h, što sa dva radna mlina zadovoljava potrebe maksimalne potrošnje krečnjaka za B1+B2+B3;
- Procesna voda dodaje se u ulazni kanal mlina, proporcionalno količini dodatog krečnjaka. Krečnjak i voda se slivaju u unutrašnjost rotirajućeg mlina ispunjenog čeličnim kuglama. Trenjem između krečnjaka i meljućih tela dobija se krečnjački prah zahtevane finoće;
- Suspenzija krečnjaka se iz mlina ispušta u rezervoar mlinske suspenzije 3 0 HTJ BB 03 do 05. Predviđena su tri (3) rezervoara mlinske suspenzije, po jedan za svaki mlin. Ovi rezervoari služe kao usisni rezervoari ciklonskih pumpi;
- Ciklonska pumpa mlinske suspenzije (3 0 HTJ AP 01 do 06) šalje suspenziju iz rezervoara mlinske suspenzije do hidrociklona suspenzije krečnjaka (3 0 HTJ AT 01 do 03). Hidrociklonima se vrši klasiranje suspenzije po krupnoći, pri čemu se pesak ciklona (čestice koje ne zadovoljavaju željeni kriterijum finoće) recirkuliše tako što se gravitaciono sliva u ulazni mlinski kanal na dodatno mlevenje;

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

- Prelivna struja hidrociklona sadrži čestice čija veličina zadovoljava uslov da 95% čestica prolazi kroz sito otvora 44 μ m. Prelivna struja hidrociklona gravitaciono otiče iz prihvatnog cilindričnog suda hidrociklona u rezervoare za skladištenje suspenzije krečnjaka (3 0 HTJ BB 06/07).

Korisna zapremina rezervoara za skladištenje suspenzije krečnjaka obezbeđuje četiri (4) sata radne rezerve za B1+B2+B3 pri maksimalnoj potrošnji. Rezervoari treba da budu napravljeni od ugljeničnog čelika i obloženi gumenim oblogama. Ukupna zapremina rezervoara iznosi $2 \times 350 \text{ m}^3$. U rezervoarima će biti ugrađeni agitatori u cilju sprečavanja taloženja čvrstih materija na dno rezervoara.

Suspenzija se ka apsorberima transportuje pomoću dve (2) centrifugalne pumpe 3 0 HTJ AP 07/08, jedne radne i jedne rezervne (za B1+B2), kroz kontinualno cirkulišuću petlju od ka rezervoarima. Pumpe su dimenzionisane tako da se brzina strujanja suspenzije održava u definisanim granicama, bez obzira da li se suspenzija izuzima u apsorbere ili ne. Kucišta pumpi izrađena su od ugljeničnog čelika, a okvašeni delovi gumirani, dok su njihova radna kola izlivena od nerđajućeg čelika.

Zgrada mlevenja će biti opremljena sistemom drenažne jame za prikupljanje i transfer svih izlivanja i prosipanja suspenzije, kao i vode od pranja elemenata sistema. Pomenuta jama mlinskog postrojenja opremljena je pumpom, agitatorom, uređajima za kontrolu nivoa i ventilima. Sadržaj jame pumpa se ka skladišnim rezervoarima suspenzije krečnjaka ili se vraća u same mlinove.

1.5.1.1 SISTEM GIPSA

Postrojenje za ugušćenje suspenzije gipsa tretira suspenziju gipsa koja se kontinualno proizvodi u reakcionim bazenima. Sistem ima dva moguća načina rada, jedan za proizvodnju suvog gipsa za plasman na spoljno tržište i jedan za proizvodnju ugušćene suspenzije za odlaganje na deponiju.

Postrojenje za ugušćenje suspenzije gipsa i postrojenje za sušenje gipsa su projektovani samo za potrebe sistema ODG blokova B1 i B2, dok je za blok B3 predviđen prostor za izgradnju pripadajućeg sličnog postrojenja (crtež br. 3 0 HTJ 10).

Sistem za transport gipsa na deponiju je projektovan objedinjeno za sva tri bloka.

Postrojenje za ugušćenje suspenzije gipsa blokova B1 i B2 obuhvata sledeće komponente:

- Dve (2) pumpe za odvod suspenzije gipsa po apsorberu;
- Dve (2) hidrociklonske baterije za primarno ugušćenje suspenzije sa centralnim sudom za preliv i koritom za pesak ciklona;
- Dva (2) međufazna rezervoara razređene suspenzije, svaki sa po jednim (1) mešačem;
- Četiri (4) pumpe za povratak suspenzije gipsa iz međufaznih rezervoara u apsorbere;
- Dva (2) rezervoara ugušćene suspenzije, sa po jednim (1) mešačem svaki;
- Tri (3) pumpe za odvod ugušćene suspenzije ka vakuum filtrima;
- Tri (3) horizontalna vakuum filtra sa pratećom opremom;
- Vezne cevovode sa armaturom;

Pored navedenog tehnološki proces ugušćenja gipsa obuhvata i izdvajanje otpadne vode.

Sva opisana oprema (uključujući i onu za izdvajanje i evakuaciju otpadne vode) će biti smeštena u zgradi sušenja gipsa (poz. 100) kako je to prikazano na crtežu br. 4 1(2) HTM 10. Zgrada će biti opremljena jednom drenažnom jamom sa mešačem i drenažnom pumpom.

Pumpe za odvod suspenzije gipsa

Pumpama za odvod suspenzije 2 1(2) HTL AP 01/02 odvodi se višak čvrstih materija (gipsa) u postrojenje za ugušćenje suspenzije kako bi se koncentracija čvrste materije držala u granicama od 12-16%. Predviđena je ugradnja po dve (2) pumpe za odvod suspenzije gipsa za svaki

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

apsorber, pri čemu je jedna u neprekidnom radu, dok je druga u rezervi. Pumpe za odvod suspenzije gipsa iz oba apsorbera smeštene su u zajedničkom objektu (Pumpna stanica 3, poz. 81). Suspenzija se transportuje iz apsorbera ka postrojenju za primarno ugušćenje hidrocikloniranjem.

Pumpe za odvod suspenzije gipsa su centrifugalne, sa kućištima od nerđajućeg ili čelika obloženog gumom. Zaptivanje pumpi je mehaničko, tako da ne zahteva dodatnu vodu za hidrauličko zaptivanje. Cevovod za odvod suspenzije gipsa napravljen je od plastike ojačane staklenim vlaknima koja je otporna na koroziju.

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

1.5.1.1.1 Primarno ugušćenje gipsa

Hidrocikloni za primarno ugušćenje suspenzije gipsa

Suspenzija gipsa se izuzima iz apsorbera u koncentraciji oko 15% po masi. Da bi se postigla zahtevana koncentracija na ulazu u vakuum filtre za konačno dobijanje gipsa vlažnosti 10% potrebno je izvršiti njeno ugušćenje. Ova operacija se obavlja klasiranjem suspenzije u hidrociklonskim klasifikatorima 4 0 HTM AT 01/02.

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

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

Pesak ciklona je zapravo suspenzija gipsa, ugušćena do koncentracije od oko 50% i ona se cevovodima sliva u rezervoare ugušćene suspenzije 4 0 HTM BB 03/04. Iz ovih rezervoara se suspenzija može pumpati pumpama 4 0 HTM AP 05 do 07 na vakuum filtre 4 0 HTN 01 do 03 ili otpremati na deponiju pumpama za hidrotransport gipsa.

Preliv hidrociklona se usmerava ka međufaznim rezervoarima odakle se recirkuliše u apsorbere. Za svaki apsorber predviđen je po jedan set hidrociklonskih klasifikatora koji se sastoji od ulaznog cevovoda, grupe hidrociklona, i prelivnog kolektora, sve integrisano u jednu celinu. Odabrani hidrociklonski klasifikator sadrži 16 (šesnaest) radnih i 3 (tri) rezervna hidrociklona prečnika 125 mm.

Glavne komponente hidrociklona su radijalni ulaz, vrtložni deo i donji, izlazni deo hidrociklona. Radijalni ulaz unutar svakog hidrociklona prouzrokuje kružno kretanje struje suspenzije. Čestice većih dimenzija pod dejstvom centrifugalne sile bivaju odnošene do zidova hidrociklona, odakle kružno padaju naniže, sve dok ne budu ispuštene kroz otvor na dnu izlaznog dela hidrociklona. Finije čestice koncentrišu se u centru hidrociklona, proizvodeći kružno kretanje u suprotnom pravcu, ka vrhu i onda izlaze, kroz središni otvor na vrhu vrtložnog dela. Suspenzija se u hidrociklon dovodi konstantnim protokom kako bi se održale željene radne karakteristike.

Međufazni rezervoari

Međufazni rezervoari služe da se u njih prikuplja:

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

Međufazni rezervoari 4 0 HTM bb 01/02 obezbeđuju jedan (1) čas rezerve pri projektnim uslovima rada. Treba da budu izrađeni od ugljeničnog čelika sa antikorozijskom oblogom. Prečnik rezervoara je 7 m, a visina 8,3 m. Kapacitet rezervoara je 2x260 m³ korisno (ukupna zapremina 2x320 m³).

1.5.1.1.2 Sekundarno ugušćenje gipsa

Prilikom sušenja gipsa u postrojenju vakuum filtara deo preлива hidrociklona za primarno ugušćenje suspenzije odstranjuje se iz procesa odsumporavanja u vidu otpadne vode, a u cilju sprečavanja

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

prekomerne akumulacije korozivnih soli hlorida i čestica u procesnoj suspenziji.

Izdvajanje otpadne vode se vrši preko sistema za sekundarno ugušćenje suspenzije gipsa smeštenog u zgradi sušenja gipsa, što obuhvata sledeću opremu:

- Dve ciklonske (2) pumpe za izdvajanje otpadne vode;
- Jedan (1) (sekundarni) hidrociklonski set;
- Jedan (1) rezervoar otpadnih voda;
- Dve (2) pumpe za transport otpadne vode prema postrojenju za tretman.

Otpadna voda se izdvaja ciklonskim pumpama 4 0 HTM AP 12/13 iz preliva primarnog hidrociklona i usmerava na sekundarni hidrociklonski set otpadnih voda 4 0 HTM AT 03. Preliv ovog hidrociklona se odvodi u rezervoar otpadne vode 4 0 HTM BB 05, dok se pesak hidrociklona vraća u međufazne rezervoare 4 0 HTM BB 01/02 iz kojih se recirkuliše u apsorbere.

Rezervoar otpadne vode korisne zapremine 60 m³ (ukupno 75 m³), će biti opremljen pumpama 4 0 HTM AP 08/09 za transport te vode do postrojenja za tretman otpadnih voda. Za ovu svrhu predviđene su dve pumpe, radna i rezervna.

Za transport otpadne vode do pomenutog budućeg postrojenja za tretman predviđen je jedan cevovod DN 100 od fiberglasa.

Lokacija postrojenja za tretman otpadnih voda definisana je Idejnim projektom tog postrojenja kako je to prikazano na crtežu br. IDR 10/18 00.

Rezervoari ugušćene suspenzije

Rezervoari ugušćene suspenzije gipsa 4 0 HTM BB 03/04 prihvataju ugušćenu suspenziju pre njenog usmeravanja ka deponiji ili ka vakuum filtrima. Rezervoari su projektovani da prihvate suspenziju ne samo od blokova B1 i B2 već i iz bloka B3 što će biti neophodno u slučaju kada suspenziju iz tog bloka treba transportovati na deponiju.

Ovi rezervoari su dimenzionisani za četvoročasovnu rezervu pri projektnim uslovima rada i to za blokove B1+B2+B3. Rezervoari treba da budu napravljeni od ugljeničnog čelika sa unutrašnjom antikorozijskom oblogom. Prečnik svakog rezervoara ugušćene suspenzije gipsa je 8 m i visina 6 m. Kapacitet rezervoara je 2 x 280 m³ korisne zapremine (ukupna zapremina 2 x 300 m³).

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

Predviđena je ugradnja četiri (4) centrifugalne pumpe 4 0 HTM AP 01 do 04, po dve na izlazu iz svakog od dva međufazna rezervoara. Ove pumpe recirkulišu sadržaj rezervoara u apsorbere.

Ugušćena suspenzija gipsa se iz rezervoara može usmeravati na bilo koji od tri vakuum filtra preko tri pripadajuće pumpe 4 0 HTM AP 05 do 07.

1.5.1.1.3 Sušenje gipsa – vakuum filtracija

Za potrebe proizvodnje gipsane mase koja zadovoljava kriterijume spoljnih potrošača u pogledu čistoće i sadržaja vlage, predviđena je ugradnja sistema horizontalnih trakastih vakuum filtera 4 0 HTN 01 do 03 zajedno sa odgovarajućim rezervoarima i pumpama.

Postrojenje vakuum filtera projektovano je da zadovolji potrebe blokova B1+B2. Projektom je predviđeno postavljanje tri filterarska sistema, pri čemu su dva (2) radna i jedan rezervni. Kapacitet svakog filtra je 42 t/h i on je dovoljan za tretman proizvoda iz jednog apsorbera, pri punom projektnom opterećenju, odnosno maksimalnoj produkciji gipsa.

Svaki vakuum filter se sastoji od komore za doziranje suspenzije, filterarskog medija (platna), komore za ispiranje filterarske mase, odsisne posude sa pokretnim zaptivnim sistemom i otklonskim sistemom za pristup prilikom popravki, fleksibilnih filtrat/vakuum creva povezanih na glavni odvodni cevovod, nizova mlaznica za ispiranje drenažne trake (sa gornje i donje strane), nosećeg rama,

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

pogonskog i nateznog doboša, valjaka za nošenje drenažne trake, bočnih valjaka za vođenje trake, senzora za kontrolu zatezanja i bočnog skretanja trake, indikatora visine sloja filtratske mase, kontrolnika proklizavanja trake i druge neophodne prateće opreme.

Svaki od tri vakuum filtra će takođe biti opremljen vakuum pumpom 4 0 HTN AP 07 do 09 sa vodenim prstenom za generisanje potrebnog vakuuma. Agregat vakuum pumpe obuhvata pogonski set koji se sastoji od motora i zupčastog prenosnika sa spojnicama, ulaznim cevovodom, gornjim separatorom sa prigušivačem, zaptivnim cevovodom sa armaturom i instrumentacijom, zajedničkim postoljem za pumpu, motor i zupčasti prenosnik.

Ugušćena suspenzija gipsa (koncentracije oko 50% po masi) se od rezervoara 4 0 HTM BB 03/04 pumpama 4 0 HTM AP 05 do 07 transportuje ka prihvatnoj komori vakuum filtra gde se ona umiruje i ulazi u dozator suspenzije iz koga se ona distribuira ravnomerno po širini trake filtra. Sama gravitacija svojim uticajem doprinosi smanjenju potrebne energije vakuumiranja, kao i vremena obrazovanja filtratske mase. Filtratska masa putuje na filtarskom platnu postavljenom preko gumene drenažne trake. Delovanjem vakuuma ispod drenažne trake vrši se odvodnjavanje suspenzije gipsa. Prodirući kroz filtarsko platno diferencijalni pritisak izvlači tečnu fazu koja se kroz kanalčiće u drenažnoj traci usmerava ka drenažnim otvorima u centru vakuumske korita.

Suspenzija se ravnomerno raspoređuje po celoj širini filtra, čime se otklanja mogućnost da dođe do pojave problema tokom formiranja filtratske mase koji mogu biti prouzrokovani brzim taloženjem materijala kao što je ODG gips.

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

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

Iz zone ispiranja putujuća filtarska masa ulazi u zonu isušivanja i konačno se presipa na traku 4 0 HTP AF 01 za transport osušenog gipsa prema skladištu (poz. 91).

Filtarsko platno i drenažna traka su opremljeni sistemom za zatezanje i vođenje koje se kontroliše preko odgovarajućih senzora.

Osušeni gips (sa 10% vlage) se transportuje prema privremenom skladištu odakle se otprema spoljnim korisnicima.

1.5.1.1 SISTEM TEHNOLOŠKE VODE

1.5.1.1.1 Sistem pripreme i distribucije tehnološke vode

Sistem tehnološke vode postrojenja ODG sastoji se od dva dela i to:

1. Sistema tehnološke vode u užem smislu (od rezervoara do potrošača u okviru sistema ODG blokova B1 i B2) i
2. Sistema za snabdevanje rezervoara vodom što podrazumeva transport vode od izvora snabdevanja do samih rezervoara. Izvor snabdevanja su rashladni cevovodi Elektrane.

Sistem tehnološke vode prikazan je na crtežu 10 0GH 00 – SISTEM SNABDEVANJA VODOM, Dispozicije sistema tehnološke vode 2 0HTQ 00, 2 0HTQ 10, 2 0HTQ 20 i on je ovim projektom predviđen samo za sistem ODG blokova B1 i B2. Podrazumeva se da će postrojenje za odsumporavanje bloka B3 imati sopstveno snabdevanje vodom.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

Potrošnja tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1 i B2 iznosi $2 \times 300 = 600 \text{ m}^3/\text{h}$.

U okviru sistema odsumporavanja blokova predviđena su dva prihvatna rezervoara za tehnološku vodu koji će biti locirani na prostoru pored bloka B2, u nivou elektrofiltra, pored objekta kompresorske stanice za sistem otpeljeljivanja blokova B1 i B2 (2 OHTQ 00).

Sistem tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1 i B2 sadrži sledeće komponente:

- Dva (2) rezervoara tehnološke vode (BB 001 i BB 002 (Kompletna oznaka 10 0GH 00 BB 001)), sa revizionim otvorima za ulaz/cišćenje, drenažnim cevovodima i drugo,
- Dve (2) pumpe tehnološke vode (KP 001 i KP 002 (Kompletna oznaka 10 0GH 00 KP 001)) jedna radna i jedna rezervna za čeo sistem ODG,
- Distributivne cevovode tehnološke vode sa izlazima prema apsorberima, pumpnoj stanici za recirkulaciju suspenzije, sistemu za zasićenje oksidacionog vazduha, mlinskom postrojenju, postrojenju vakuum filtera i drugim potrošačima tehnološke i servisne vode.

Sistem tehnološke vode obezbeđuje napojnu vodu za apsorbere i sistem za pripremu krečnjačke suspenzije, vodu za održavanje konstantnog nivoa procesnih rezervoara, vodu za zasićenje vazduha za oksidaciju, ispiranje eliminatora kapljica, hlađenje ulja sistema za podmazivanje reduktora, zaptivanje pumpi, pranje filtratske mase, kao i ispiranje procesne opreme i cevovoda. Rezervoari tehnološke vode su dimenzionisani tako da mogu prihvatiti količinu vode za oko 4 časa rada postrojenja. Rezervoari su napravljeni od ugljeničnog čelika, prečnika 12 m i visine 12 m, radne zapremine oko 1.360 m^3 .

Jedna od najvažnijih operacija u sistemu tehnološke vode je ispiranje eliminatora kapljica u cilju uklanjanja naslaga, koje se odvija u skladu sa programiranim ciklusom ispiranja.

Snabdevanje rezervoara tehnološke vode je predviđeno iz dovodnih cevovoda rashladne vode blokova B1 i B2 i to tako što će povezivanje na te cevovode biti izvedeno u podrumu mašinske sale. Pri tome je iskorišćen postojeći sistem za hlađenje kompresora za pneumatski transport pepela blokova B1 i B2 koji već obezbeđuje oko $300 \text{ m}^3/\text{h}$ vode koja se sada vraća u prekidne komore Blokova i tako ispušta u kanal tople vode. Ovim projektom je predviđeno da se doda sličan sistem koji će obezbediti dopunu do ukupno potrebnih $600 \text{ m}^3/\text{h}$.

Na ovaj način sistem snabdevanja rezervoara tehnološke vode sistema ODG blokova B1 i B2 obuhvata:

- Modifikaciju postojećeg sistema za hlađenje kompresora za pneumatski transport sa ciljem da se iskorišćena voda iz ovog sistema preusmeri u rezervoare tehnološke vode ODG;
- Ugradnju nove linije snabdevanja od rashladnih cevovoda u podrumu mašinske sale blokova B1 i B2 do rezervoara tehnološke vode.

Modifikacija postojećeg sistema za hlađenje kompresora

Postojeći sistem hlađenja kompresora za pneumatski transport sastoji se od primarnog (otvorenog) i sekundarnog (zatvorenog) rashladnog kruga sa demineralizovanom vodom kojim se direktno hlade kompresori.

Pumpe primarnog rashladnog kruga (2x100%) povezane su na cevovode rashladne vode kondenzatora Bloka 1 i Bloka 2 ($\varnothing 2320 \times 11 \text{ mm}$) u podrumu mašinske sale. Ovim pumpama voda se transportuje cevovodom DN 250 do kompresorske stanice gde prolazi kroz izmenjivač toplote i hladi vodu sekundarnog kruga. Trasa ovog cevovoda prolazi kroz podrum mašinske sale Bloka 2 zatim se cevovodi vode u kanal i konačno na jednoj deonici nadzemno, zajedno sa cevovodima za komprimovani vazduh.

Iz izmenjivača toplote u Kompresorskoj stanici voda se povratnim cevovodom (koji je najvećim delom postavljen istom trasom sa dovodnim cevovodom) transportuje u prekidne komore, gde se

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	---	--

sa povratnom rashladnom vodom iz kondenzatora ispušta u reku Savu.

Modifikacija postojećeg sistema za hlađenje kompresora za pneumatski transport podrazumeva zapravo modifikaciju primarnog kruga što obuhvata postavljanje nove grane povratnog cevovoda od kompresorske stanice do rezervoara tehnološke vode kojim će se iskorišćena voda primarnog kruga usmeravati ka tim rezervoarima. Novi cevovod (DN 250) će jednim delom biti postavljen trasom postojećih cevovoda za vodu i komprimovani vazduh, a dalje novom trasom, na visokim osloncima do rezervoara tehnološke vode.

Ugradnja nove linije snabdevanja

Nova linija snabdevanja kojom treba obezbediti dodatnih 300 m³/h vode će obuhvatiti:

- Dve (dve) nove pumpe – poz. KP 001 i KP 002 (2x100%) koje će biti povezane na cevovode rashladne vode u podrumu mašinske sale (usisni cevovodi pumpi Poz. 5.1.2), u blizini postojećih pumpi primarnog kruga rashladne vode za kompresorsku stanicu;
- Potisni cevovod DN 250 PW 002 od pumpi do rezervoara tehnološke vode. Za ovu svrhu koristiće se najvećim delom pomenuti povratni cevovod rashladne vode sistema za hlađenje, obzirom da se iskorišćena voda iz kompresorske stanice više neće transportovati u prekidne komore već takođe u rezervoare tehnološke vode. Ovakvo rešenje je primenjeno zbog ograničenog prostora za postavljanje novog cevovoda opisanom trasom (kroz podrum mašinske sale, podrum kotlarnice i u kanalu posle izlaska iz podruma). Jedan deo cevovoda će biti nov i on će biti postavljen na visokim osloncima od izlaska iz kanala pa do rezervoara tehnološke vode.

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

1.6.	Numerička dokumentacija
------	-------------------------

1.6.1.	Spisak elektro potrošača	
1.6.2.	Spisak mernih mesta i instrumenata	

R.b.	Potrošač	Kom.	Jedinična instal. snaga, kW	Ukup Instal. snaga, kW	Blok 1	Blok 2	MIN u radu, kom	Potrebna snaga za rad	MAX u radu, kom	POVR. u radu kom	Sistem
1	Buster ventilator	4	3500	14000	2	2	2	7000	4		Dimni gasovi
2	Dizalica 15t, iznad motora buster ventilatora	1	20	20			0	0	1	1	Dimni gasovi
3	Dizalica 5t, iznad rotora buster ventilatora	1	5	5			0	0	1	1	Dimni gasovi
4	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 1	2	1400	2800	1	1	2	2800	2		Apsorber
5	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 2	2	1400	2800	1	1	2	2800	2		Apsorber
6	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 3	2	1600	3200	1	1	2	3200	2		Apsorber
7	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 4	2	1600	3200	1	1	2	3200	2		Apsorber
8	Recirkulaciona pumpa apsorbera, Nivo 5	2	1700	3400	1	1	2	3400	2		Apsorber
9	Kompresor za oksidacioni vazduh	6	400	2400	3	3	4	1600	4		Apsorber
10	Mešač apsorbera	8	55	440	4	4	8	440	8		Apsorber
11	Pumpa tehnološke vode / pored rez TV	2	175	350	2		2	350	2		Tehnološka voda
12	Pumpa za snabdevanje vodom / Podrum maš. Sale	2	37	74			1		1		
13	Pumpa za odvod. suspen. gipsa /PS 3 između apsorbera	4	90	360	2	2	4	360	4		Gips
14	Drenažne pumpe, Pumpna stanica 3 između apsorbera	4	45	180	2	2	4	180	4		Pomoćni
15	Pumpa rezervoara za remontno pražnjenje	2	75	150	2		0	0	2		Apsorber
16	Mesac u rezervoaru za remontno pražnjenje Mešač u rezervoaru za remontno pražnjenje	4	75	300	4		4	300	4		Apsorber
17	Kompresor instrumentalnog vazduha - Kota ±0,00 Dimnjaka	2	30	60			1		1		

R.b.	Potrošač	Kom.	Jedinična instal. snaga, kW	Ukup Instal. snaga, kW	Blok 1	Blok 2	MIN u radu, kom	Potrebna snaga za rad	MAX u radu, kom	POVR. u radu kom	Sistem
18	Dizalice 15t, Pumpne stanice 1 i 2 uz apsorbere	2	20	40			0	0	1	1	Apsorber
19	Dizalica 2t, Pumpna stanica 3 između apsorbera	1	5	5			0	0	1	1	
20	Ostali sitni potrošači uz apsorbere i sistem transporta DG	20	1,5	30						2	
21	Mešač u međurezervoaru susp. gipsa/pored zgrade VF-aMešač u međurezervoaru susp. gipsa/pored zgrade VF-a	2	15	30	2		1	15	2		Gips
22	Pumpa međurezervoara susp gipsa-Zgrada VF-a	4	55	220	2	2	4	220	4		Gips
23	Mešač u rezervoaru susp gipsa /pored PS za hidrotansportMešač u rezervoaru susp gipsa /pored PS za hidrotansport	2	15	30	2		1	15	2		Gips
24	Pumpa susp gipsa prema VF, Pumpna stanica za hidrotransport	3	15	45	3		2	30	3		Gips
25	Vakuum filter	3	30	90	3		1	30	1		Gips
26	Vakuum pumpa	3	315	945	3		1	315	1		Gips
27	Pumpa za ispiranje platna filtra, zgrada VF-a	3	5,5	17	3		1	5,5	1		Gips
28	Pumpa za ispiranje gipsa, zgrada VF-a	3	5,5	17	3		1	5,5	1		Gips
29	Hidrociklonska pumpa otpadne vode, zgrada VF-a	2	7,5	15			1		1		Pomoćni
30	Mešač u rezervoaru otpadne vode, zgrada VF-a	1	2,2	2	1		1	2,2	1		Pomoćni
31	Pumpa otpadne vode, zgrada VF-a	2	11	22	2		2	22	2		Pomoćni
32	Drenažna pumpa u zgradi VF-a	1	15	15	1		0	0	0	1	Pomoćni

R.b.	Potrošač	Kom.	Jedinična instal. snaga, kW	Ukup Instal. snaga, kW	Blok 1	Blok 2	MIN u radu, kom	Potrebna snaga za rad	MAX u radu, kom	POVR. u radu kom	Sistem
33	Agitator u drenažnoj jami u zgradi VF-a	1	2,2	2	1		0	0	0	1	Pomoćni
34	Pumpa za transport gipsa na deponiju Bl. B1&B2	6	90	540			0		3		Gips
35	Pumpe povratne vode na deponiji	2	30	60			0		1		
36	Dodavač na istovarnom mestu 1 i 2 za kamione Bl. B1&B2	2	75	150	2		1		1		Krečnjak
37	Dodavač na istovarnom mestu 2 za kamione Dodaje se uz Blok B3	1	75	75			1		1		Krečnjak
38	Transporter TK1	1	30	30	1		1	30	1		Krečnjak
39	Magnetni odvajač iznad trake TK1	1	7,5	8	1		1	8	1	0,6	Krečnjak
40	Elevator E1	1	110	110	1		1	110	1		Krečnjak
41	Transporter TK2	1	22	22	1		1	22	1		Krečnjak
42	Reverzibilni transporter TK3	1	22	22	1		1	22	1		Krečnjak
43	Poluportalni skreper u skladištu krečnjaka	1	45	45	1		1	45	1		Krečnjak
44	Izlazni transporter skladišta krečnjaka TK 4	1	22	22	1		1	22	1		Krečnjak
45	Elevator E2	1	90	90	1		1	90	1		Krečnjak
46	Transporter za punjenje dnevnih silosa TK5	1	15	15	1		1	15	1		Krečnjak
47	Ventilator vrećastog filtra na dnevnim silosima	2	7,5	15	2		1	7,5	1		Krečnjak
48	Dodavač ispod dnevnog silosa krečnjaka	2	7,5	15	2		2	15	2		Krečnjak
49	Reverzibilni transporter ispod dnevnog silosa	2	5,5	11	2		2	11	2		
50	Mlin za mlevenje krečnjaka	3	800	2400	3		2	1600	2		Krečnjak
51	Agitator u rezervoaru mlinske suspenzije, zgrada mlevenja	3	4	12	3		2	8	2		Krečnjak

R.b.	Potrošač	Kom.	Jedinična instal. snaga, kW	Ukup Instal. snaga, kW	Blok 1	Blok 2	MIN u radu, kom	Potrebna snaga za rad	MAX u radu, kom	POVR. u radu kom	Sistem
52	Pumpe mlinske suspenzije - FR, zgrada mlevenja	3 (6?)	55	165 (330?)			2		2		Krečnjak
53	Drenažna pumpa u zgradi mlevenja	2	15	30			0		0	1	Pomoćni
54	Agitator u drenažnoj jami u zgradi mlevenja	1	2,2	2			0		0	1	Pomoćni
55	Agitator u rezervoaru suspenzije krečnjaka, pored zgrade mlevenja	2	11	22		2	1	11	2		Krečnjak
56	Pumpe za transp. suspenzije krečnjaka prema apsorberima, zgrada mlevenja	2	130	260	1	1	2	260	2		Krečnjak
57	Sistem za mokro otprašivanje transporta krečnjaka, zgrada mlevenja	1	20	20		1	1	20	1		Krečnjak
58	Transporter za gips TG1	1	18,5	19		1	1	19	1		Gips
59	Transporter za gips TG2	1	22	22		1	1	22	1		Gips
60	Transporter za gips TG3	1	22	22		1	1	22	1		Gips
61	Transporter za gips TG4	1	11	11		1	1	11	1		Gips
62	Transporter za gips TG5	1	15	15		1	1	15	1		Gips
63	Kompresor instrum. vazduha, Kota ±0,0 ispod silosa krečnjaka	2	15	30			1		1		
64	Usputno grejanje cevovoda za vodu, krečnjak i gips	1	250	250						1	
65	Dizalice 15t, u zgradi mlevenja	3	20	60		3	0	0	0	1	
66	Jednošinska dizalica za šaržu mlinova, zgrada mlevenja	1	5	5		1	0	0	0	1	Krečnjak
67	Jednošinske dizalice u zgradi VF-a	3	5	15		3	0	0	0	1	
68	Jednošinske dizalice iznad elevatora E1 i E2	2	5	10						1	

R.b.	Potrošač	Kom.	Jedinična instal. snaga, kW	Ukup Instal. snaga, kW	Blok 1	Blok 2	MIN u radu, kom	Potrebna snaga za rad	MAX u radu, kom	POVR. u radu kom	Sistem
69	Ostali povremeni potrošači u kompleksu K-G	20	1,5	30						2	
	UKUPNO			39893			UKUPNO	28675,7			

Br.	P&I dijagram	OZNAKA	Naziv merenja	Apsorber 1	Apsorber 2	Zajedničko za oba apsorbera	Ukupno za oba apsorbera	Medijum	Sistem	OPSEG MERENJA
1	B_1 1(2) HTD	PI	Pritisak	2	2		4	Dimni gas, 180 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	0 do 500 mbar man.
2	B_1 1(2) HTD	TI/TS	Temperatura	4	4		8	Dimni gas, 180 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	0-300 C,prekidac
3	B_1 1(2) HTD	AR	analiza O2,CO2,SO2,CO,NOX, čestice	1	1		2	Dimni gas, 180 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	O2- 0-15%;SO2 0-10000mg/m3; CO2 0-20%; čestice 0-100 mg/m3
4	B_1 1(2) HTD(A)	PI/PIA	Pritisak	3	3		6	Dimni gas, 60 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	0-500 mbar man,alarm
5	B_1 1(2) HTD(A)	TI/TIA/TIC	Temperatura	4	4		8	Dimni gas, 60 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	0-300 C,alarm,regul.
6	B_1 1(2) HTA	PR	Pritisak	1	1		2	Dimni gas, 60 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	0-500 mbar man.registr.
7	B_1 1(2) HTA	TR	Temperatura	1	1		2	Dimni gas, 60 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	0-500 mbar man ,registr
8	B_1 1(2) HTA	FR	protok	1	1		2	Dimni gas, 60 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	0 do 10 000 000 m3/h
9	B_1 1(2) HTA	AR	analiza O2,CO2,SO2,CO,NOX, čestice	1	1		2	Apsorber, 60 °C	SISTEM DIMNIH GASOVA	O2- 0-15%;SO2 0-10000mg/m3; CO2 0-20%; čestice 0-100 mg/m3
10	B_10 0 GH	FIR/FI	protok			9	9	tehnološka voda	sistem snabdevnja vodom	0 do 1500 m3/h C
11	B_10 0 GH	PI/PIC	Pritisak			2	2	tehnološka voda	sistem snabdevnja vodom	0 do 16 bar
12	B_10 0 GH	LIC	Nivo			2	2	tehnološka voda	sistem snabdevnja vodom	0 do 3 m
13	B_2 1(2) HTF	LIC	Nivo	3	3		6	vodena suspenzija gipsa	sistem apsorbera	ON -OFF prekidač nivoa
14	B_2 1(2) HTF	FIC	protok	1	1		2	Suspenzija krečnjak	sistem apsorbera	0 do 1000m3/h
15	B_2 1(2) HTK	TIA	Temperatura	10	10		20	Suspenzija gipsa	recirkulacija suspenzije	0 do 120C
16	B_2 1(2) HTK	PSA	Pritisak	5	5		10	Suspenzija gipsa	recirkulacija suspenzije	0-16 bar
17	B_2 1(2) HTG	DPI	Pritisak diferencijalni	9	9		18	Vazduh	kompresori oksidacionog vazduha	0-500 mbar
18	B_2 1(2) HTG	PIA	Pritisak	6	6		12	Vazduh	kompresori oksidacionog vazduha	0 do 1000 mbar
19	B_2 1(2) HTG	IA	struja	6	6		12	Vazduh	kompresori oksidacionog vazduha	0 do 100 A
20	B_2 1(2) HTG	VA	vibracije	3	3		6	Vazduh	kompresori oksidacionog vazduha	
21	B_2 0 HTQ 01	LIC	Nivo			1	1	Suspenzija gipsa	rezervoara za remontno pračnjenje	0 do 3 m
22	B_2 0 HTQ 01	PS	Pritisak			1	1	Suspenzija gipsa	rezervoara za remontno pračnjenje	0 do 16 bar
23	B_2 1(2) HTQ 02	LIC	Nivo	1	1	2	4	suspenzija gips/krečnjak	drenažnih jama	0 do 3 m
24	B_2 1(2) HTQ 02	PIC	Pritisak	1	1	2	4	suspenzija gips/krečnjak	drenažnih jama	0 do 16 bar
25	B_2 1(2) HTL 02	PIC	Pritisak	2	2		4	Suspenzija gipsa	odvođenje suspenzije gipsa	o do 16 bar
26	B_2 1(2) HTL 02	AIR	analiza Ph	1	1		2	Suspenzija gipsa	odvođenje suspenzije gipsa	PH 0do 14
27	B_2 1(2) HTL 02	FI	protok	1	1		2	Suspenzija gipsa	odvođenje suspenzije gipsa	0 do 1000 m3/h
28	B_2 1(2) HTL 02	HI	tvrdoca	1	1		2	Suspenzija gipsa	odvođenje suspenzije gipsa	0 do 10 st. Nem.
29	HT 00/ B_3 0 HTJ 00	ZA 1	proklizavanje trake			16	16	krečnjak	sistem krečnjaka	senzor
30	HT 00/ B_3 0 HTJ 00	ZA 2	krajnji položaj trake			16	16	krečnjak	sistem krečnjaka	senzor
31	HT 00/ B_3 0 HTJ 00	ZA 3	bočno skretanje trake			16	16	krečnjak	sistem krečnjaka	senzor
32	HT 00/ B_3 0 HTJ 00	WI	težina			1	1	krečnjak	sistem krečnjaka	merna vaga do 50 tona
33	B_3 0 HTJ 02	FIC	protok			2	2	krečnjak	dnebnih silosa krečnjaka	0 do 10000 kg/h
34	B_3 0 HTJ 02	DPIA	diferencijalni pritisak			2	2	krečnjak	dnebnih silosa krečnjaka	0 do 500m bar
35	B_3 0 HTJ 02	PI	Pritisak			2	2	krečnjak	dnebnih silosa krečnjaka	0 do 6 bar
36	B_3 0 HTJ 02	LICA	Nivo			2	2	krečnjak	dnebnih silosa krečnjaka	Min-max ON-OFF
37	B_3 0 HTJ 02	ZSCA/ZSA	polozaj,brzina			4	4	krečnjak	dnebnih silosa krečnjaka	0 do 1m/s

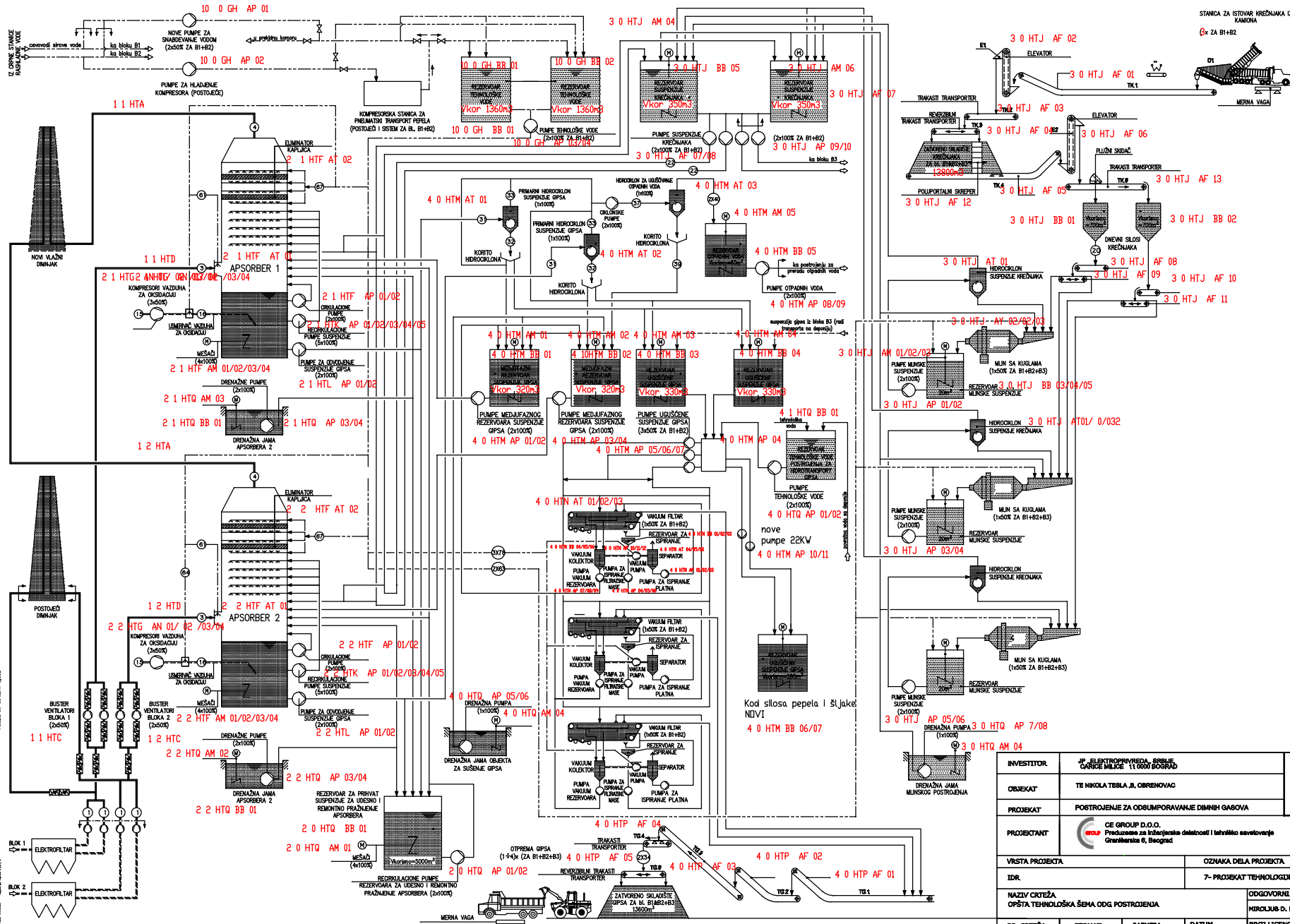
Br.	P&I dijagram	OZNAKA	Naziv merenja	Apsorber 1	Apsorber 2	Zajedničko za oba apsorbera	Ukupno za oba apsorbera	Medijum	Sistem	OPSEG MERENJA
38	B_3 0 HTJ 03	LC	Nivo			1	1	krečnjak	mlevenje krečnjaka	0 do 3m
39	B_3 0 HTJ 03	FC	protok			3	3	krečnjak	mlevenje krečnjaka	0 do 1500 m3/h
40	B_3 0 HTJ 03	PI	Pritisak			3	3	krečnjak	mlevenje krečnjaka	0 do 16 bar
41	B_3 0 HTJ 03	HC	tvrdoca			2	2	krečnjak	mlevenje krečnjaka	0 do 10 st. Nem.
42	B_4 1(2) HTM 01	PI/PIC	Pritisak	2	2	4	8	Suspenzija gipsa	primarnog ugušćenja gipsa	0 do 16 bar
43	B_4 1(2) HTM 01	FI/FIC	protok			4	4	Suspenzija gipsa	primarnog ugušćenja gipsa	0 do 1500 m3/h
44	B_4 1(2) HTM 01	LIC	Nivo			2	2	Suspenzija gipsa	primarnog ugušćenja gipsa	0 do 3m
45	B_4 1(2) HTM 02	PI/PCSI	Pritisak	2	1	1	4	Suspenzija gipsa	sekundarno ugušćenje gipsa	0 do 6 bar
46	B_4 1(2) HTM 02	FIC	protok			1	1	Suspenzija gipsa	sekundarno ugušćenje gipsa	0 do 1500 m3/h
47	B_4 1(2) HTM 02	LIC	Nivo	1	1	1	3	Suspenzija gipsa	sekundarno ugušćenje gipsa	0 do 3 m
48	B_4 HTN	ZA 1	proklizavanje trake			6	6	10% gips	sušenje gipsa	senzor
49	B_4 HTN	ZA 2	krajnji položaj trake			6	6	10% gips	sušenje gipsa	senzor
50	B_4 HTN	ZA 3	bočno skretanje trake			6	6	10% gips	sušenje gipsa	senzor
51	B_4 HTN	LIC	Nivo			3	3	10% gips	sušenje gipsa	ON OFF (max-min)
52	B_4 HTN	LI	Nivo			3	3	10% gips	sušenje gipsa	senzor
53	B_4 HTN	FA	protok			6	6	10% gips	sušenje gipsa	Rotametar 0 do 500 m3/h
54	B_4 HTN	PI	Vakuum /pritisak			6	6	10% gips	sušenje gipsa	Apsolutni 0 do 7 bar (-1 do 6)
55	B_4 HTN	TIC/TA	Temperatura			6	6	10% gips	sušenje gipsa	0 do 120 C
56	B_4 HTN	LG	Nivo			3	3	10% gips	sušenje gipsa	nivometar isp. Sa posudom

	IDEJNO REŠENJE POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA TENT B1 I B2	Br. dokumentacije: 10/18.IDR- 06.1
--	--	---

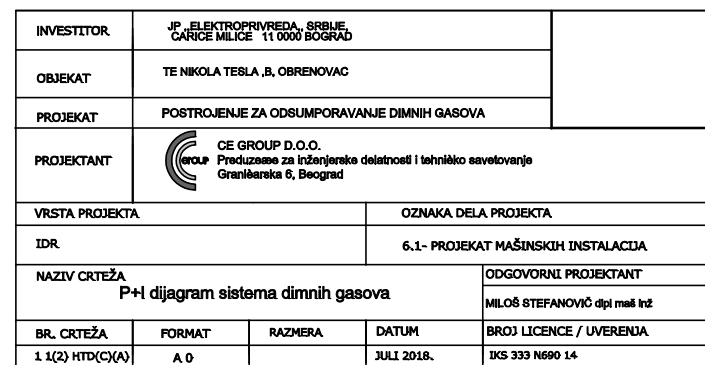
1.7.	Grafička dokumentacija	
------	------------------------	--

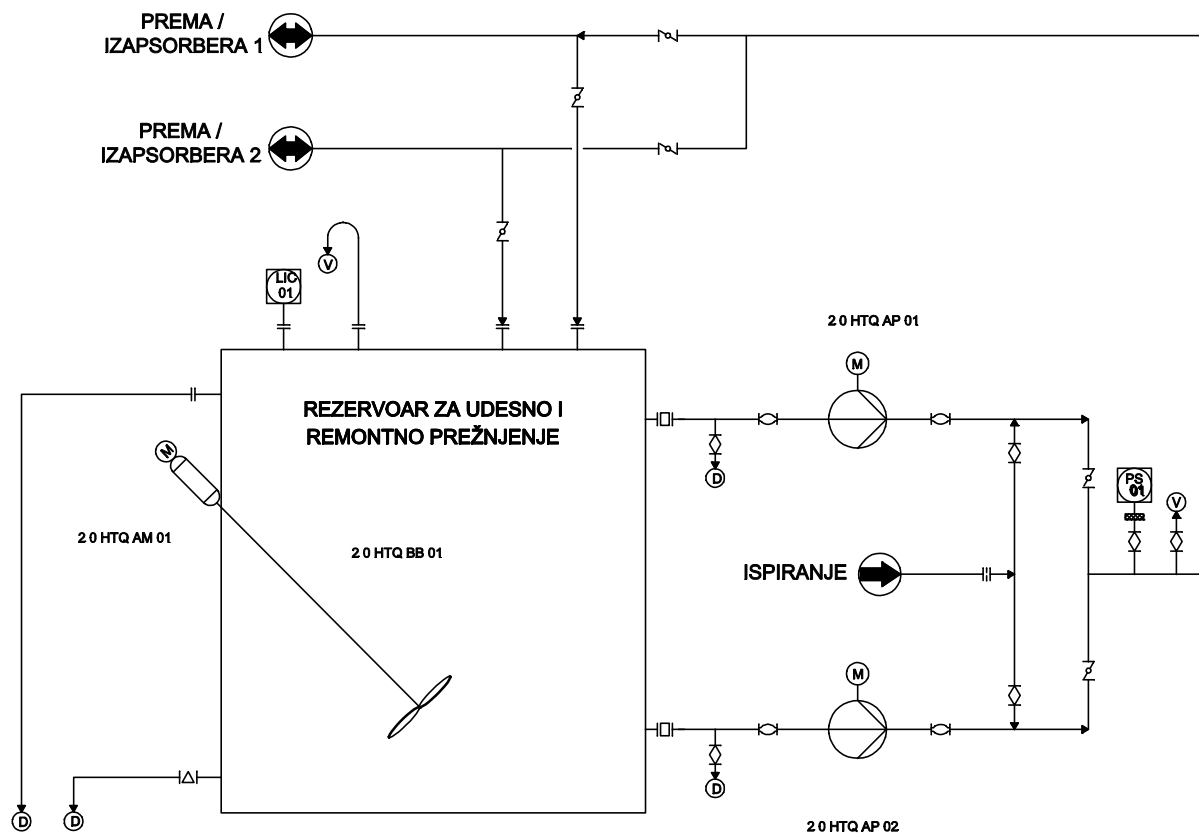
GRAFIČKA DOKUMENTACIJA SADRŽAJ

R br	OZNAKA	NAZIV CRTEŽA
	1 IDR 10-18	Situacija
	2 IDR 10-18 HT 00	Šema postrojenja
	3 1 1(2) HTD(C)(A) 00	P+ID sistem dimnih gasova
	4 2 0 HTQ 01	P+ID sistem rezervoara za remontno pražnjenje
	5 2 1(2) HTF 00	P+ID sistem apsorbera
	6 2 1(2) HTG 00	P+ID sistem kompresora oksidacionog vazduha
	7 2 1(2) HTK 00	P+ID sistem recirkulacionih pumpi apsorpcije
	8 2 1(2) HTL 02	P+ID sistem odvođenja gipsa iz apsorbera
	9 2 1(2) HTQ 02	P+ID sistem drenažnih jama
	10 3 0 HTJ 01	P+ID sistem transporta krečnjaka
	11 3 0 HTJ 02	P+ID sistem dnevnog skladišta krečnjaka
	12 4 0 HTJ 03	P+ID sistem mlevenja krečnjaka
	13 4 0 HTN 00	P+ID sistem sušenja gipsa
	14 4 0 HTP 00	P+ID sistem transporta gipsa
	15 4 1(2) HTM 01	P+ID sistem primarnog ugušćenja gipsa
	16 4 1(2) HTM 02	P+ID sistem sekundarnog ugušćenja gipsa
	17 10 0 GH 00	P+ID sistem snabdevanja vodom
	18 3 0 HTJ 20	dispozicija opreme sistema za mlevenje krečnjaka
	19 1 1(2) HTD(C)(A) 10	dispozicija opreme sistema dimnih gasova
	20 2 1(2) HTF 10	dispozicija opreme sistema apsorbera
	21 IDR 10 18 MRO	označavanje instrumentacije
	22 IDR 10 18 PM	označavanje cevovoda i materijala
	23 IDR 10 18 PI	simboli armatura cevovoda i instrumenata

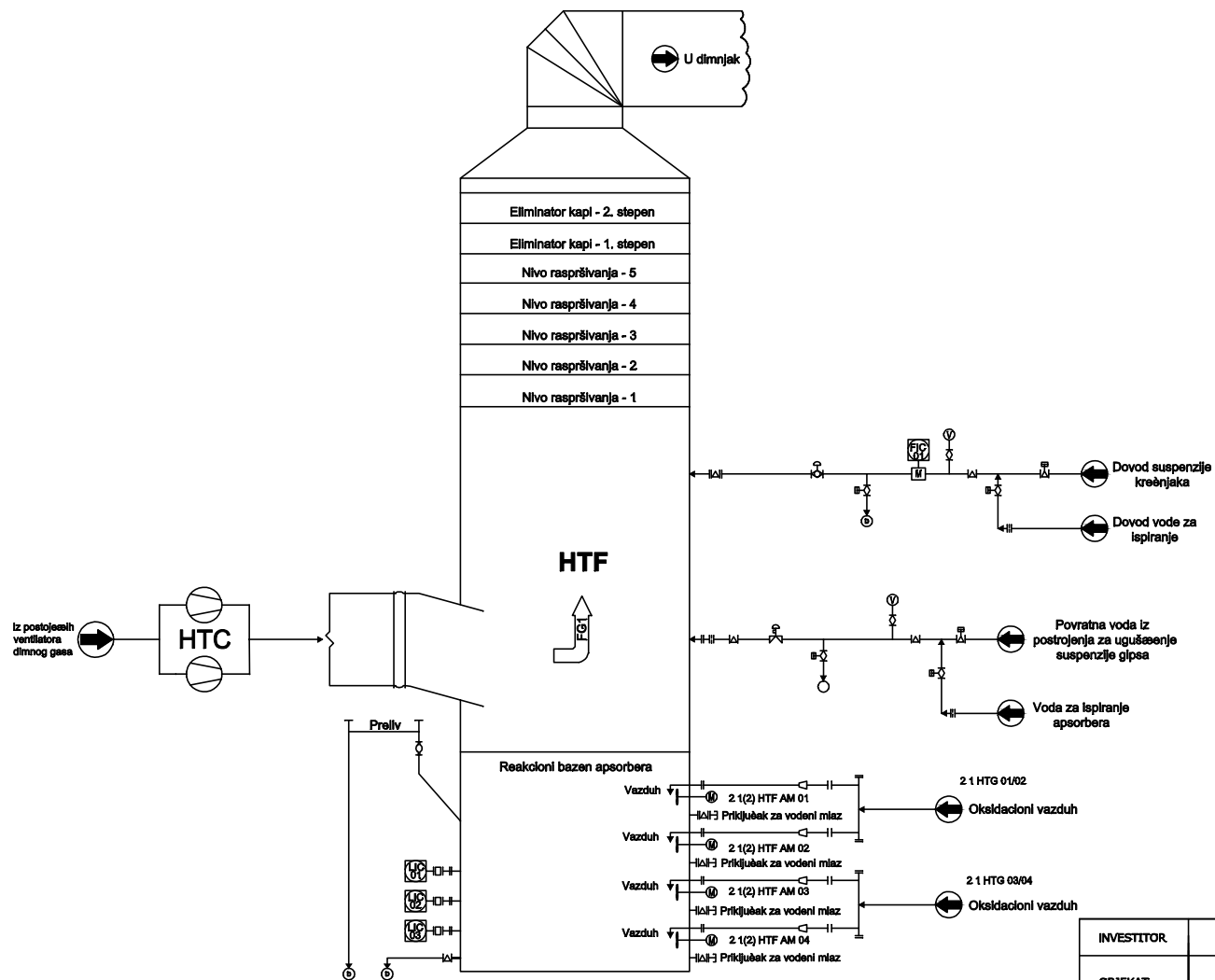


INVESTITOR	CEP ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE POSREDOVANJE 11 000 BEOGRAD	
OBJEKT	TE NIKA TELA II, OBRENOVAC	
PROJEKT	POSTROJENJE ZA ODSUPOVRANJE DINIHN GASOVA	
PROJEKTANT	CE GROUP D.O.O. Posredovanje za iznajmljivanje detaljnosti i tehničko savetovanje Gradske 6, Beograd	
VISTA PROJEKTA	OZNAKA DELA PROJEKTA	
IDR	7- PROJEKT TEHNOLOGIJE	
NAZIV CRTEŽA OPŠTA TEHNOLOŠKA ŠEMA ODG POSTROJENJA		ODGOVORNI PROJEKTANT MIROLJUB D. MARJANOVIĆ, dipl. inž. mašinstva
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA
01-IDR-7.2/2018	A 0	DATUM JULI 2018.
		BRČI LICENCE / UVERENJA UKS 371 0840 06

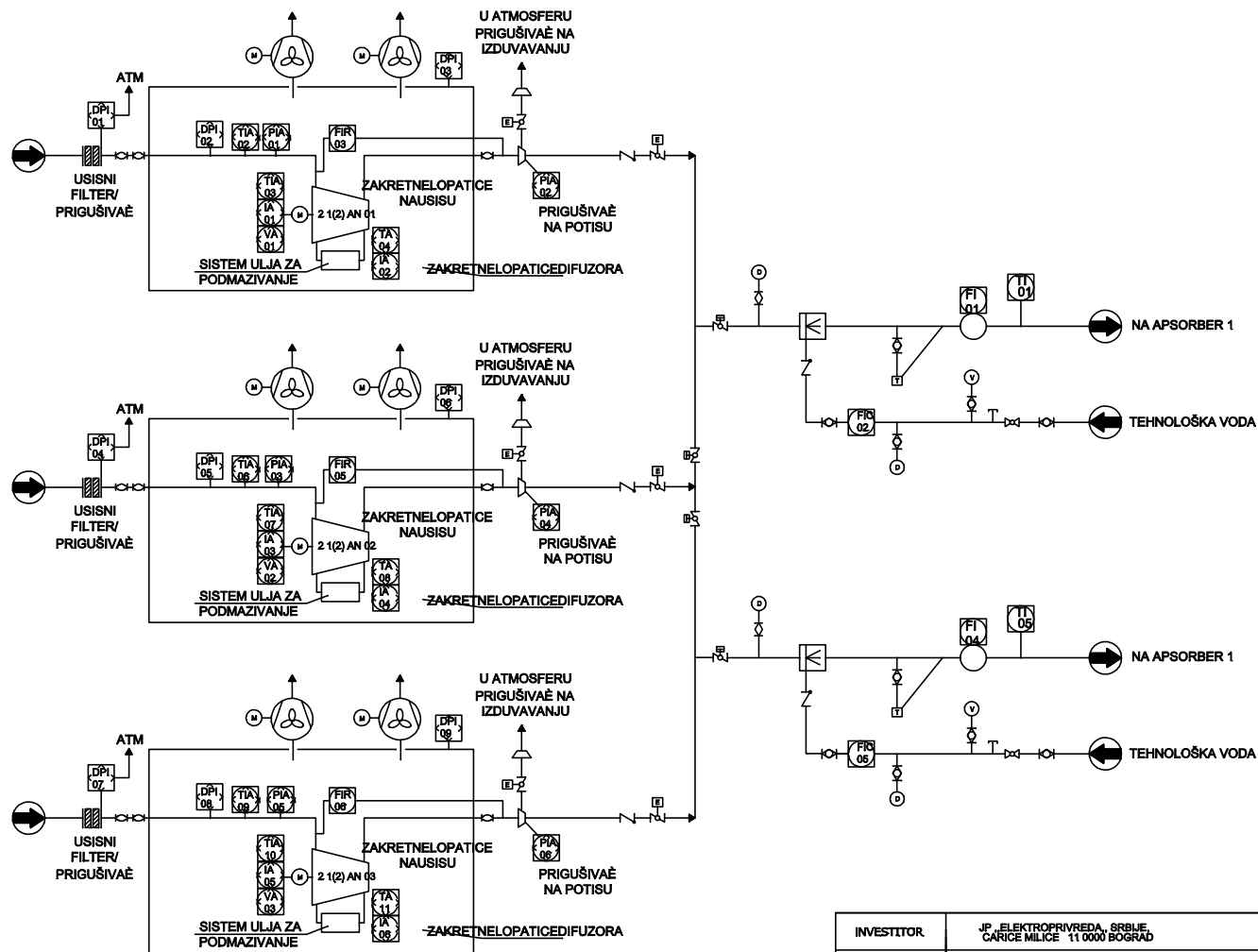




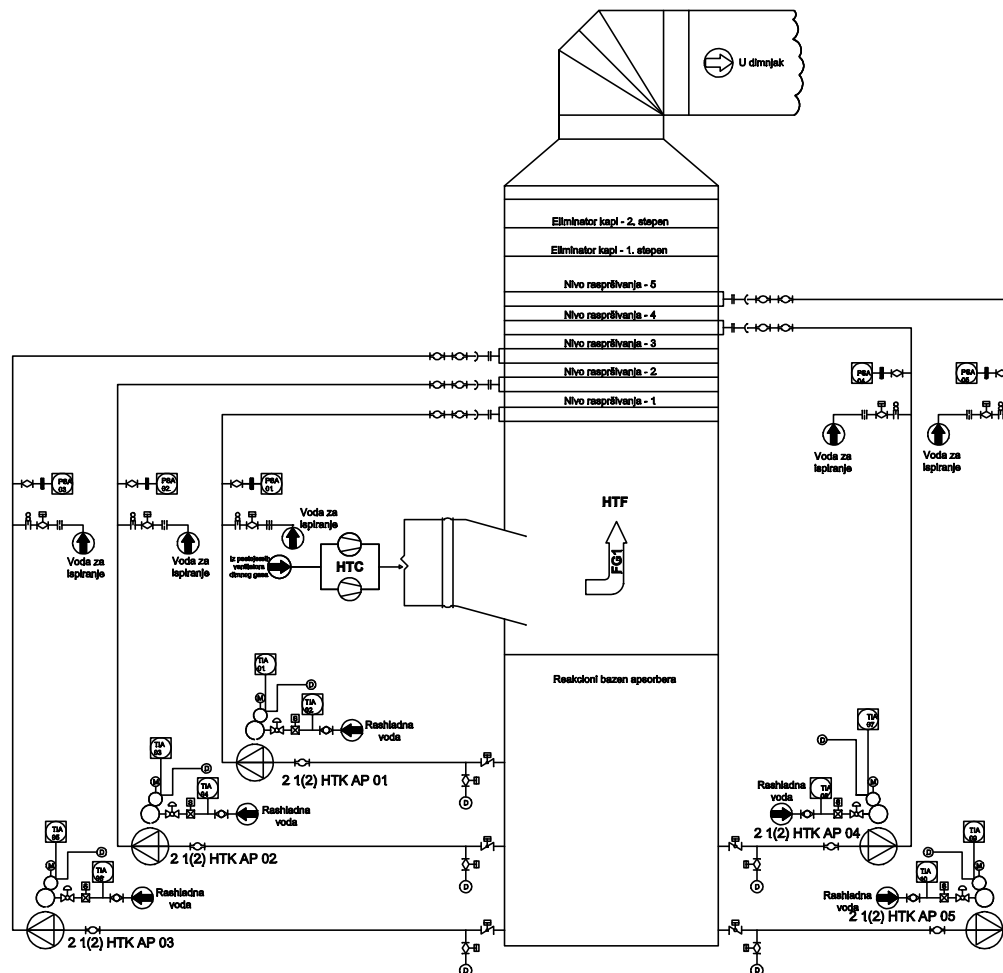
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE GARICE MILICE 11 0000 BEOGRAD			
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA		OZNAKA DELA PROJEKTA		
IDR		6.1.- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA		
NAZIV CRTEŽA		P+I dijagram rezervoara za remontno pražnjenje		ODGOVORNI PROJEKTANT
				MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž.
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	BROJ LICENCE / UVERENJA
2 0 HTQ 01	A 0		JULI 2018.	IKS 333 N690 14



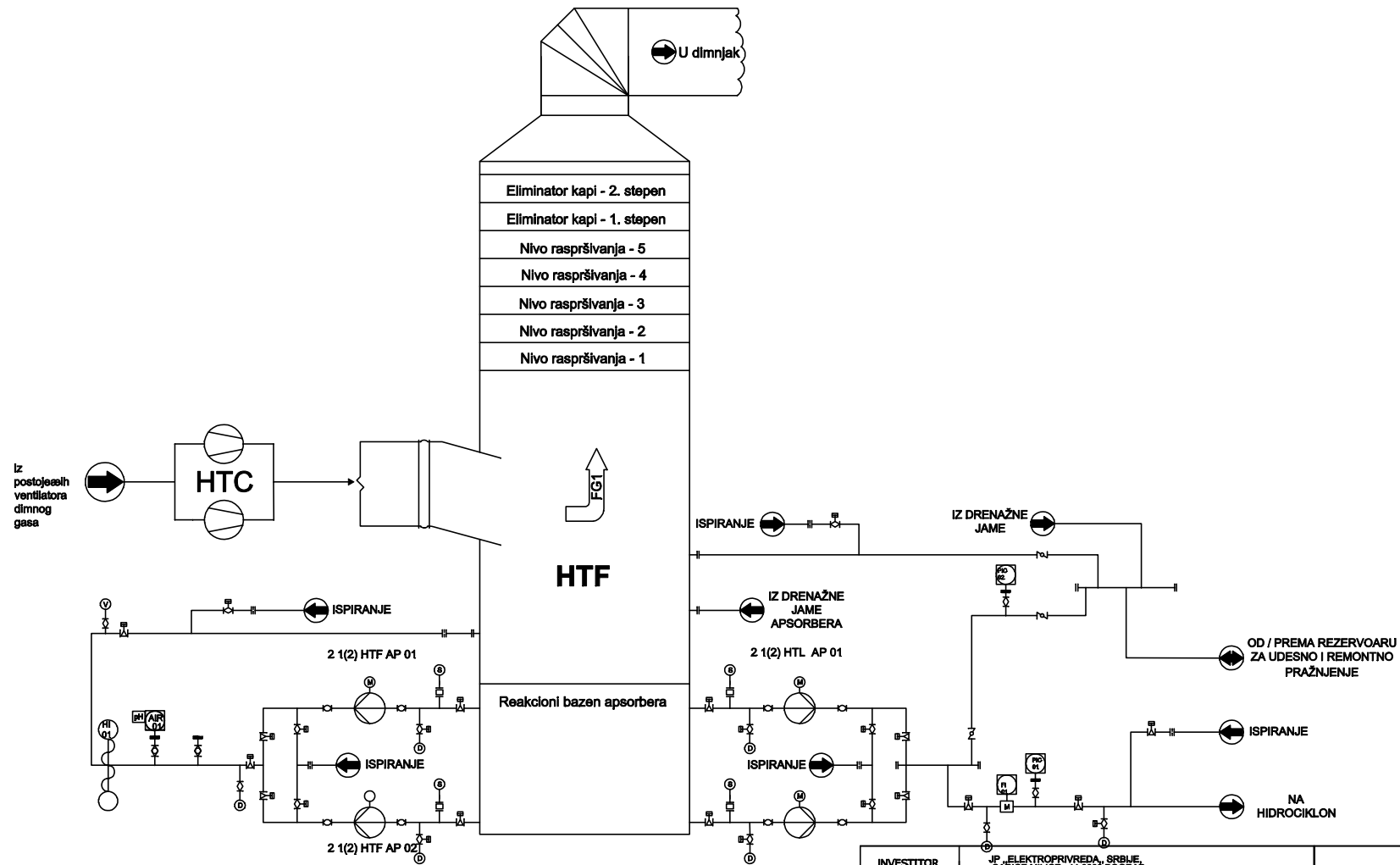
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE ČARICE MILICE 11 0000 BEOGRAD		
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC		
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA		
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd		
VRSTA PROJEKTA		OZNAKA DELA PROJEKTA	
IDR		6.1- PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	
NAZIV CRTEŽA			ODGOVORNI PROJEKTANT
P-H dijagram sistema apsorbera			MILOŠ STEFANOVIĆ dipl inž
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM
2 1(2) HTF 00	A 0		JULI 2018.
		BROJ LICENCE / UVERENJA	IKS 333 N690 14



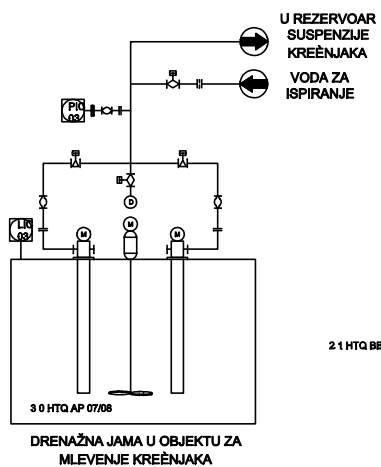
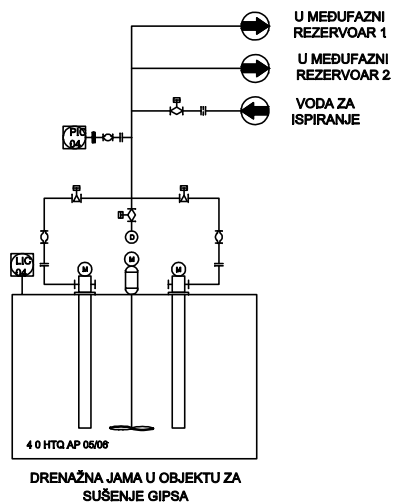
INVESTITOR	JP "ELEKTROPRIVREDA" SRBIJE ČARICE MILICE 11 000 BEOGRAD		
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA, B, OBRENOVAC		
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA		
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd		
VRSTA PROJEKTA	OZNAKA DELA PROJEKTA		
IDR	6.1- PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA		
NAZIV CRTEŽA		ODGOVORNI PROJEKTANT	
P-H dijagram sistema_KOMPRESORI OKSIDACIONOG VAZDUHA		MILOŠ STEFANOVIĆ dipl inž	
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM
2 1(2) HTG 00	A 0		JULI 2018.
BROJ LICENCE / UVERENJA		IKS 333 N690 14	



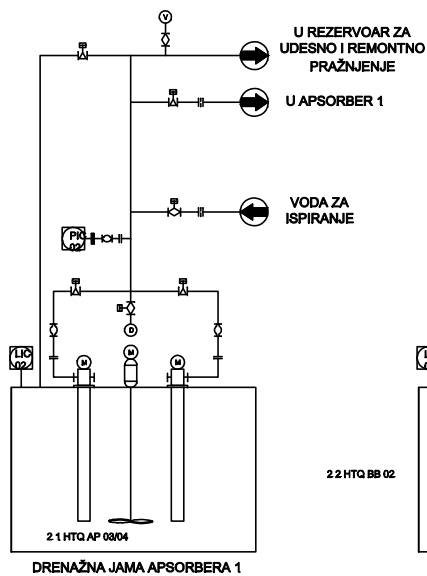
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE GARICE MILICE 11 0000 BEOGRAD		
OBJEKT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC		
PROJEKT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA		
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd		
VRSTA PROJEKTA		OZNAKA DELA PROJEKTA	
IDR		6.1- PROJEKT MASINSKIH INSTALACIJA	
NAZIV CRTEŽA		ODGOVORNI PROJEKTANT	
P+I dijagram sistema recirkulacionih pumpi suspenzije		MILOŠ STEFANOVIĆ dipl . maš ing	
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM
2 1(2) HTK 00	A 0		JULI 2018.
		BROJ LICENCE / UVERENJA	
		IKS 333 N690 14	



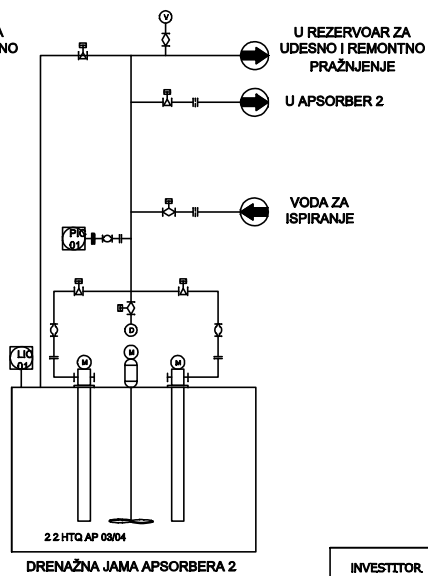
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE“ CARICE MILICE 11 000 BEOGRAD			
OBJEKT	TE NIKOLA TESLA, B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA			OZNAKA DELA PROJEKTA	
IDR			6.1.- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA	
NAZIV CRTEŽA			ODGOVORNI PROJEKTANT	
P+I dijagram sistema odvođenja suspenzije gipsa iz apsorbera			MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. maš. ing.	
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	BROJ LICENCE / UVERENJA
2 1(2) HTL 02	A 0		JULI 2018.	IKS 333 N690 14



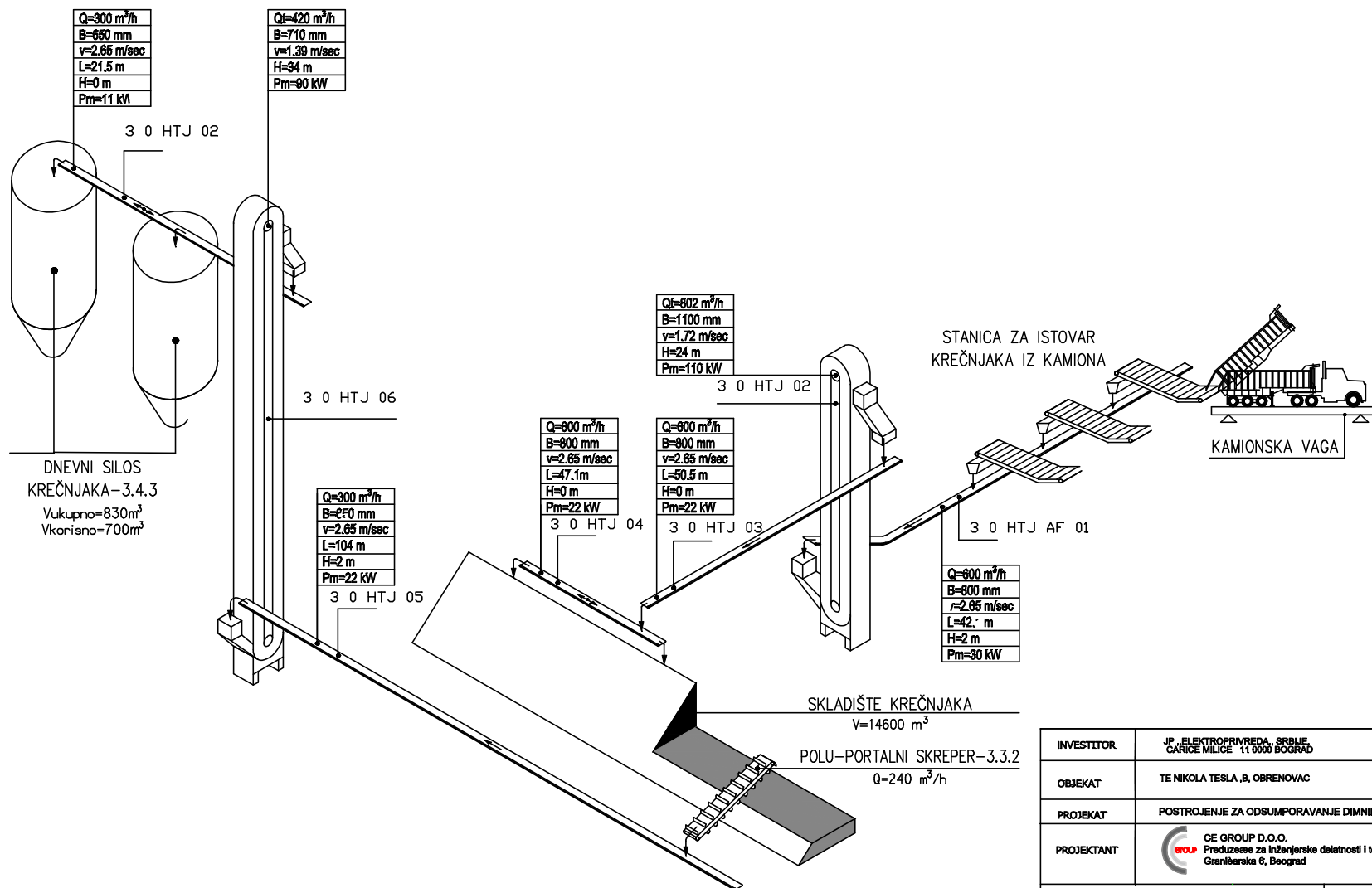
2 1 HTQ BB 01



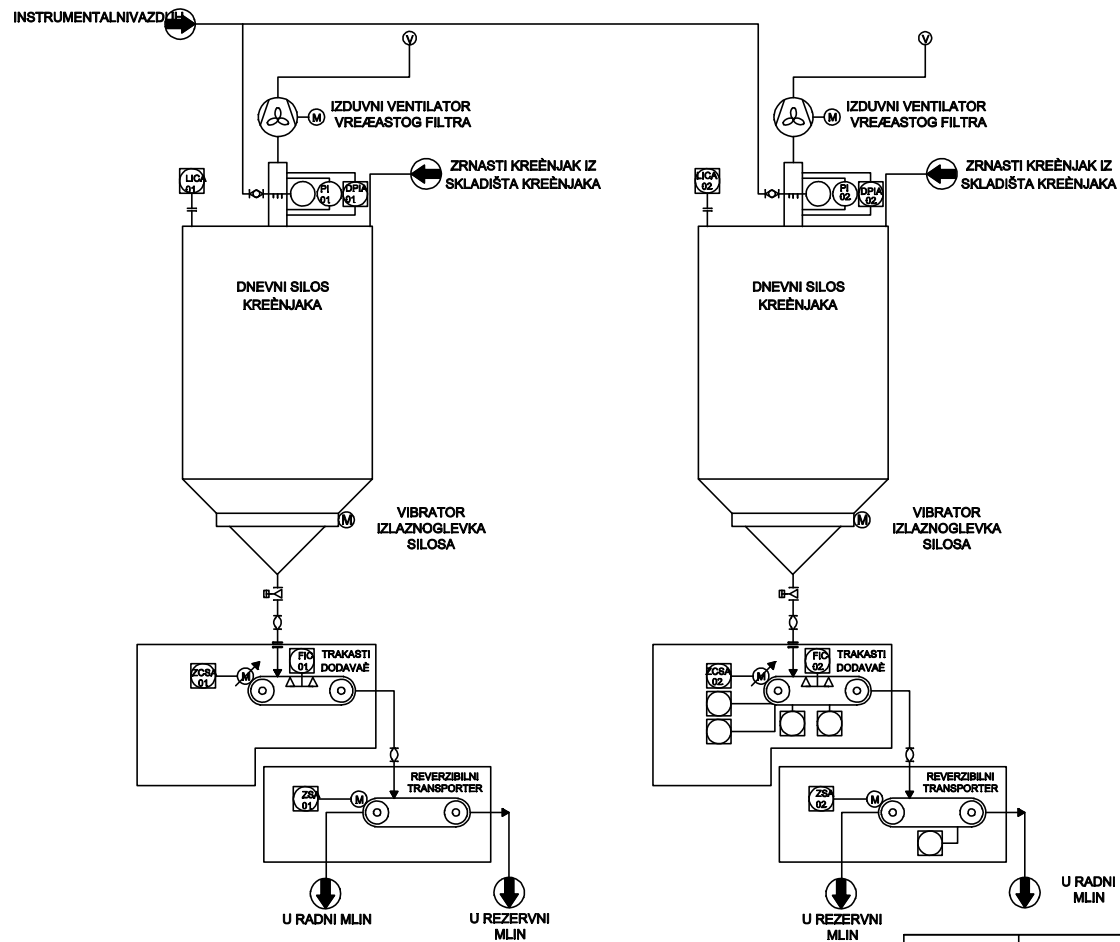
2 2 HTQ BB 02



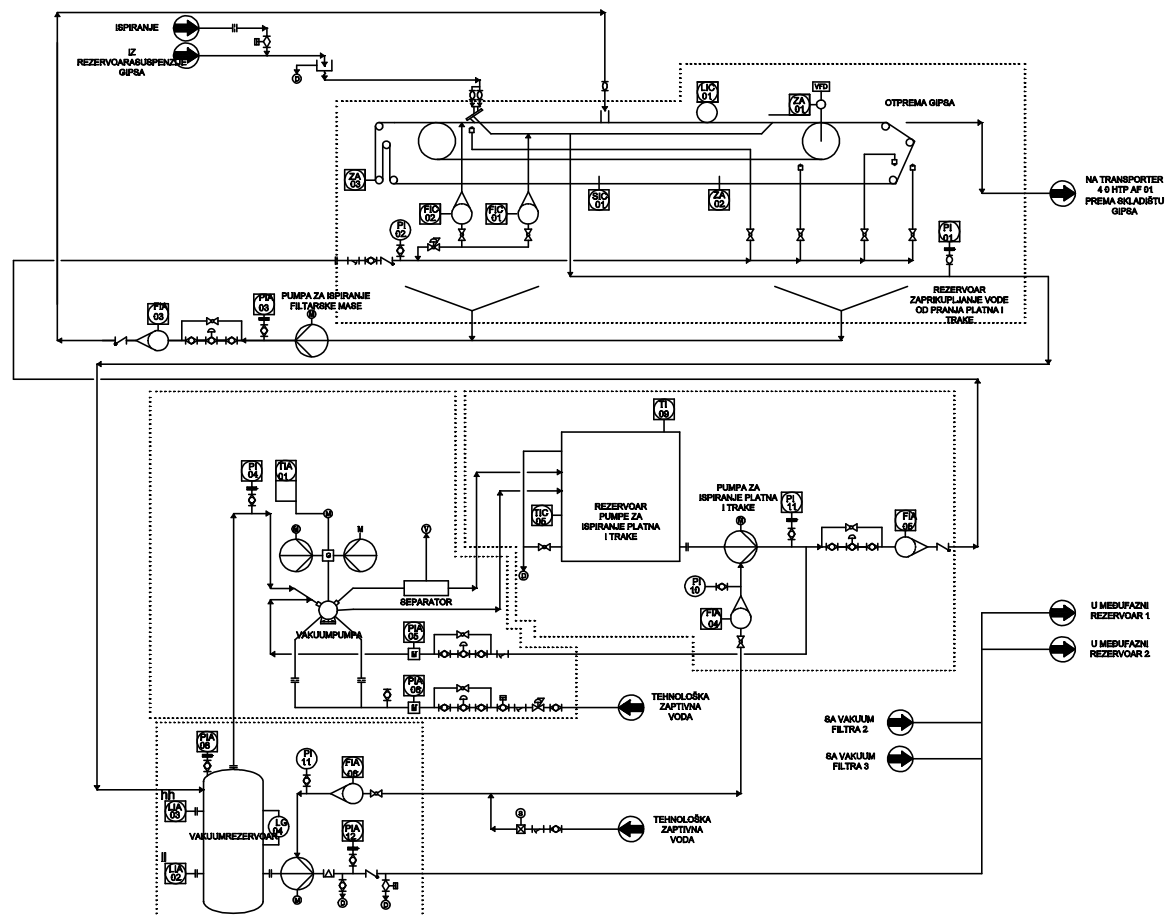
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE, ČARICE MILICE“ 11 0000 BEOGRAD			
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA		OZNAKA DELA PROJEKTA		
IDR		6.1- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA		
NAZIV CRTEŽA			ODGOVORNI PROJEKTANT	
P+I dijagram drenažnih jama			MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž. maš. inž.	
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	BROJ LICENCE / UVERENJA
2 1(2) HTQ 02	A 0		JULI 2018.	IKS 333 N690 14



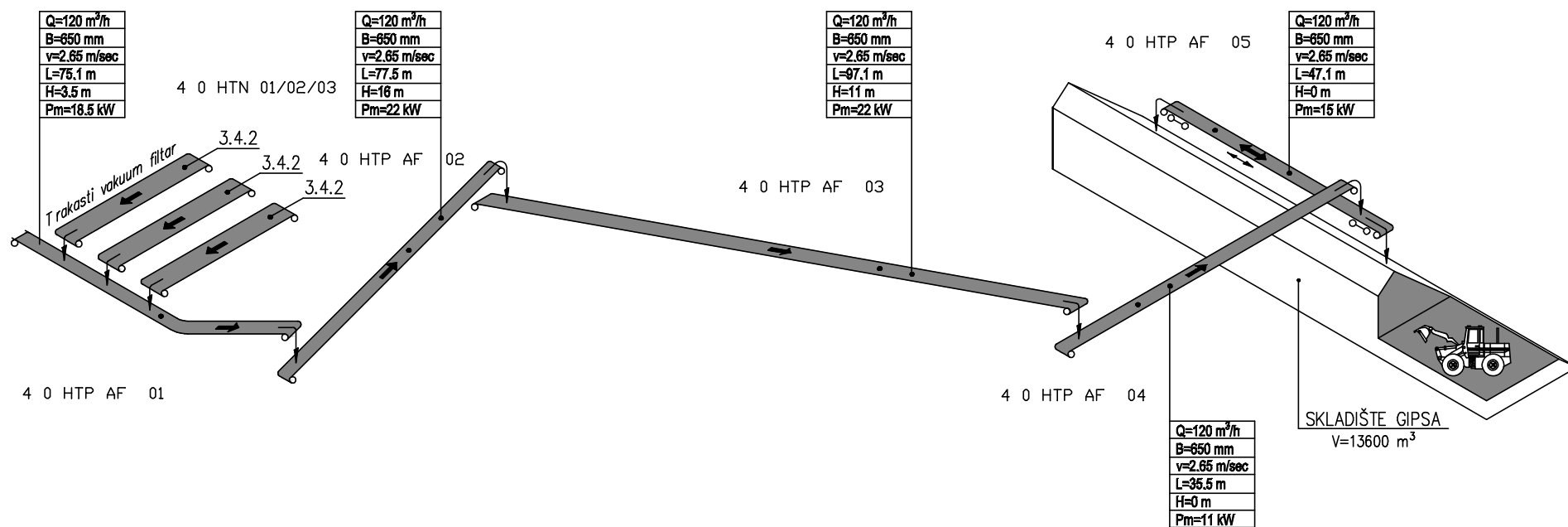
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA“, SRBIJE GARICE MILICE 11 0000 BEOGRAD			
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA		OZNAKA DELA PROJEKTA		
IDR		6.1- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA		
NAZIV CRTEŽA TRANSPORT KREČNJAKA				ODGOVORNI PROJEKTANT MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž.
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	BROJ LICENCE / UVERENJA
3 0 HTJ 01	A 0		JULI 2018.	IKS 333 N690 14



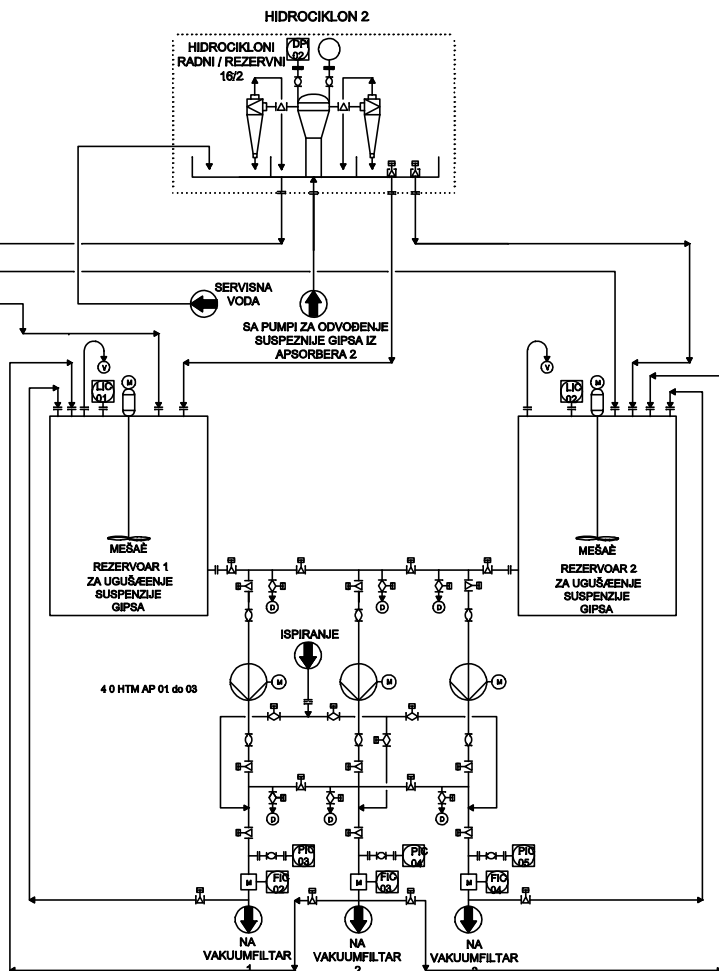
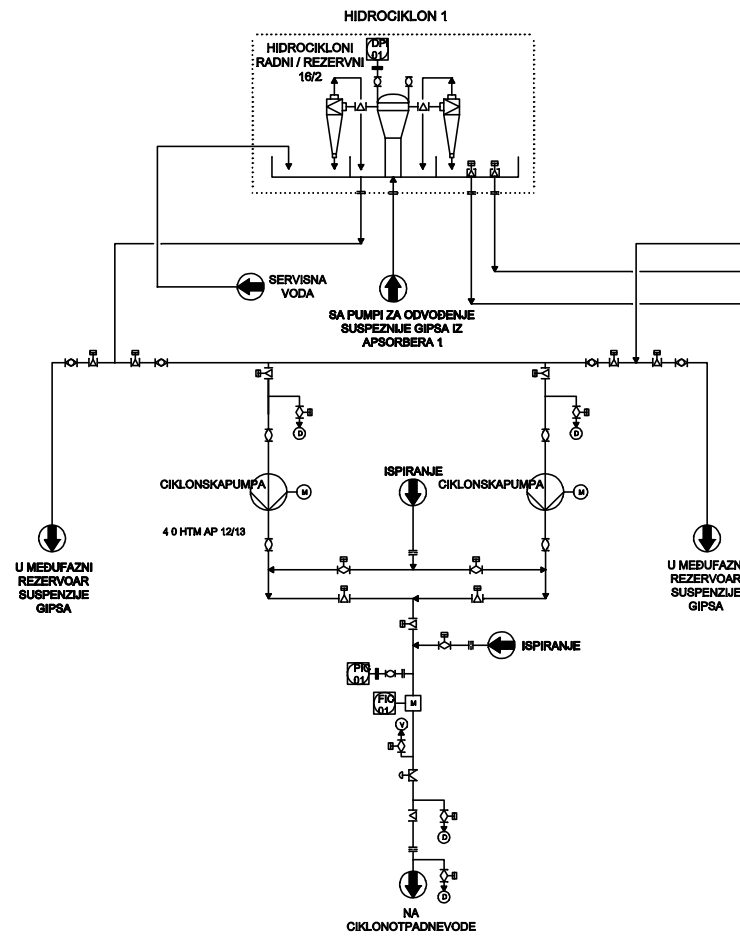
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE“ GARICE MILICE 11 000 BOGRAD			
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA, B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Proizvođač za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Granikarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA	OZNAKA DELA PROJEKTA			
IDR	6.1.- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA			
NAZIV CRTEŽA				ODGOVORNI PROJEKTANT
P+I dijagram dnevnih silosa kreennjaka				MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž. maš. Ing.
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	BROJ LICENCE / UVERENJA
3 0HTJ.02	A 0		JULI 2018.	IKS 333 N690 14



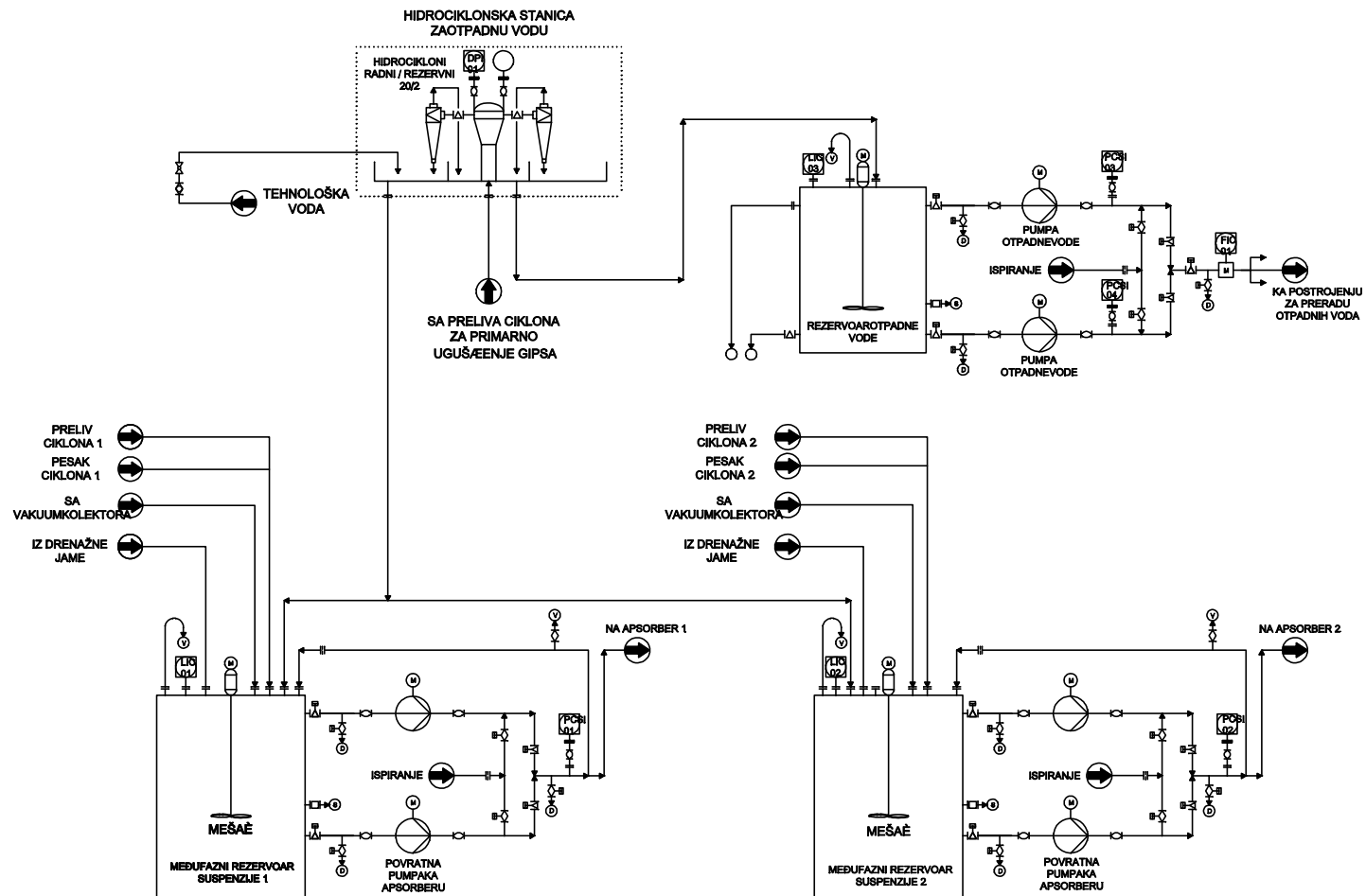
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA“, SRBIJE, ČARICE MILICE 11 000 BEOGRAD	
OBJEKT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC	
PROJEKT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA	
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Produžica za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd	
VRSTA PROJEKTA	OZNAKA DELA PROJEKTA	
IDR	6.1- PROJEKT MASINSKIH INSTALACIJA	
NAZIV CRTEŽA P+I dijagram HORIZONTALNI TRAKASTI VAKUUM FILTRI		ODGOVORNI PROJEKTANT
BR. CRTEŽA		MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž. maš.
FORMAT	RAZMERA	BROJ LICENCE / UVERENJA
4 0 HTN 00	A 0	JULI 2018.
		IKS 333 N690 14



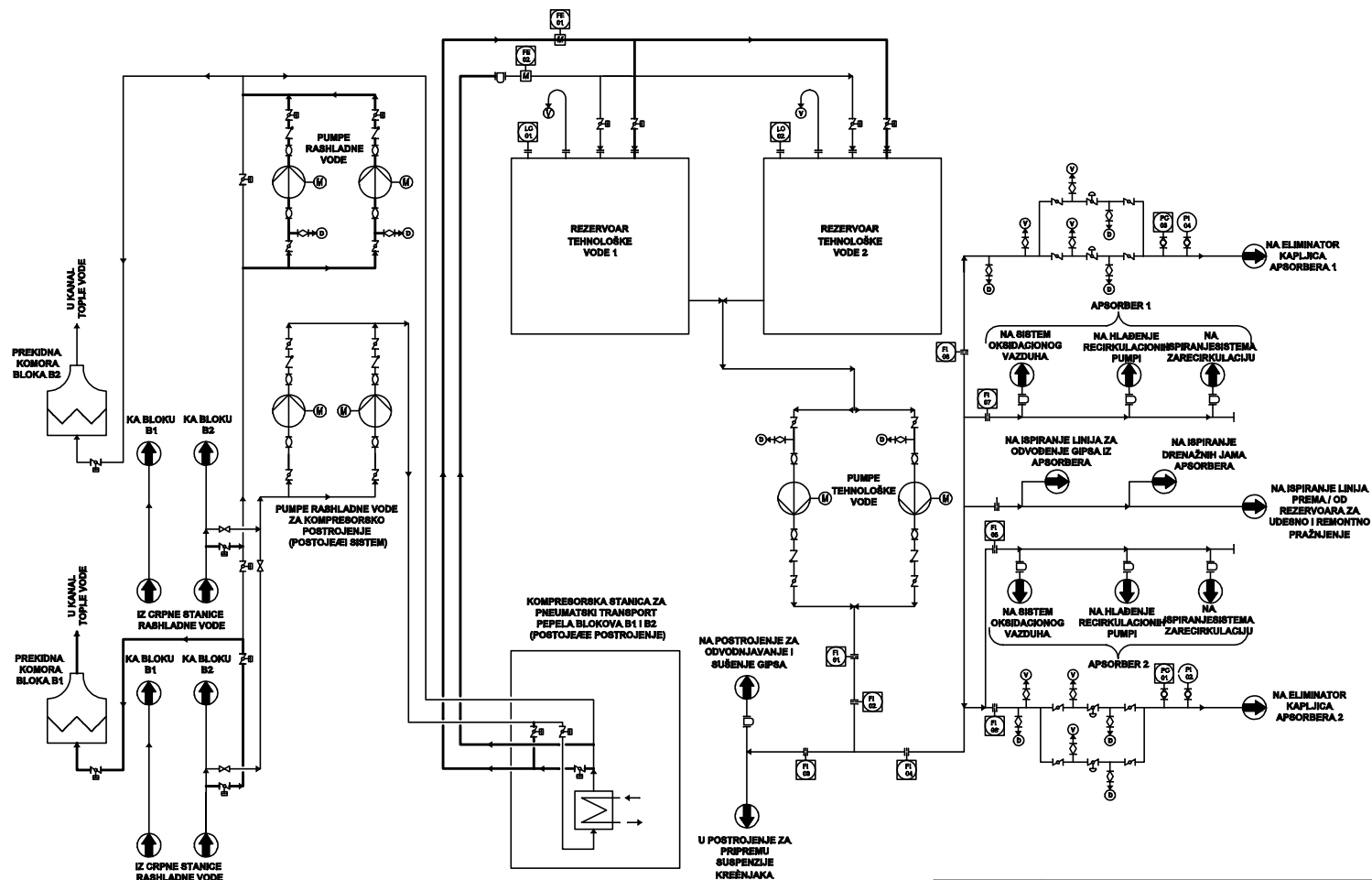
INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE, ČARICE MILICE 11 0000 BEOGRAD			
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA		OZNAKA DELA PROJEKTA		
IDR		6.1- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA		
NAZIV CRTEŽA TRANSPORT GIPSA			ODGOVORNI PROJEKTANT MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž. maš. inž.	
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	BROJ LICENCE / UVERENJA
4 0 HTP 00	A 0		JULI 2018.	IKS 333 N690 14



INVESTITOR	JP "ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE" ČARICE MILICE 11 000 BOGRAD			
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA .B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Granikarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA	OZNAKA DELA PROJEKTA			
IDR	6.1.- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA			
NAZIV CRTEŽA	P+I dijagram primarnog ugušavanja suspenzije gipsa			ODGOVORNI PROJEKTANT
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž. maš. inž.
4 1(2) HTM 01	A 0		JULI 2018.	BROJ LICENCE / UVERENJA
				IKS 333 N690 14

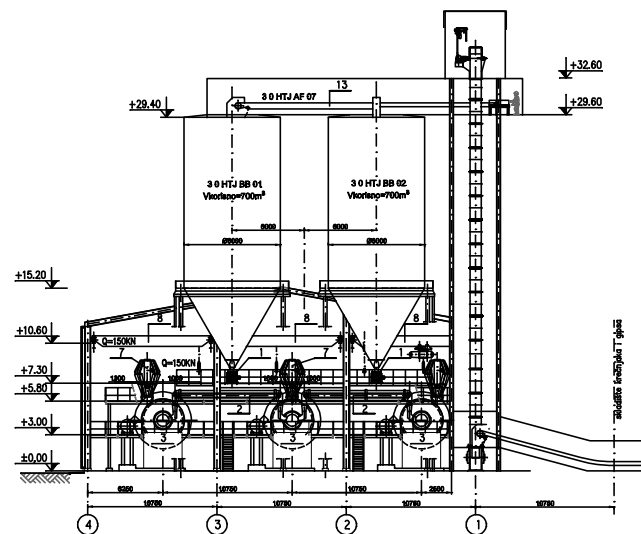


INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA, SRBIJE, GARICE MILICE 11 0000 BEOGRAD			
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA, B, OBRENOVAC			
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA			
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Granlarska 6, Beograd			
VRSTA PROJEKTA	OZNAKA DELA PROJEKTA			
IDR	6.1- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA			
NAZIV CRTEŽA	P+I dijagram sekundarnog ugašavanja suspenzije gipsa			ODGOVORNI PROJEKTANT
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM	MILOS STEFANOVIĆ dipl. inž. maš. inž.
4 1(2) HTM 02	A 0		JULI 2018.	BROJ LICENCE / UVERENJA IKS 333 N690 14

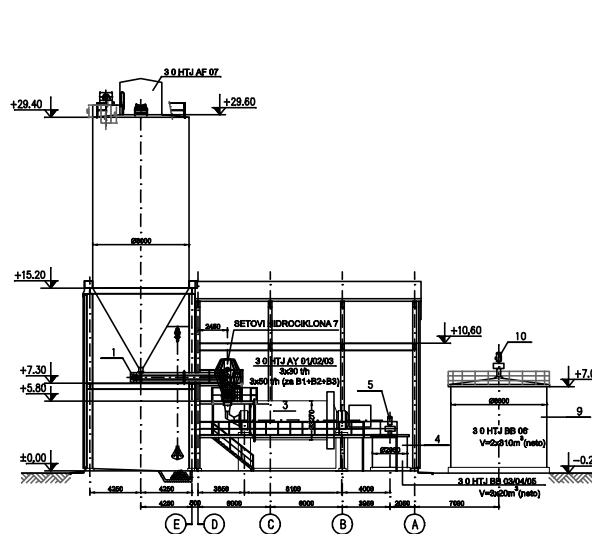


INVESTITOR	JP „ELEKTROPRIVREDA“ SRBIJE ČAČICE MILICE 11 0000 BEOGRAD		
OBJEKAT	TE NIKOLA TESLA „B, OBRENOVAC		
PROJEKAT	POSTROJENJE ZA ODSPORAVANJE DIMNIH GASOVA		
PROJEKTANT	 CE GROUP D.O.O. Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje Graničarska 6, Beograd		
VRSTA PROJEKTA		OZNAKA DELA PROJEKTA	
IDR		6.1- PROJEKAT MASINSKIH INSTALACIJA	
NAZIV CRTEŽA			ODGOVORNI PROJEKTANT
P+I dijagram sistema snabdevanja vodom			MILOŠ STEFANOVIĆ dipl. inž. maš.ing
BR. CRTEŽA	FORMAT	RAZMERA	DATUM
10 OGH 00	A 0		JULI 2018.
			BROJ LICENCE / UVERENJA
			IKS 333 N690 14

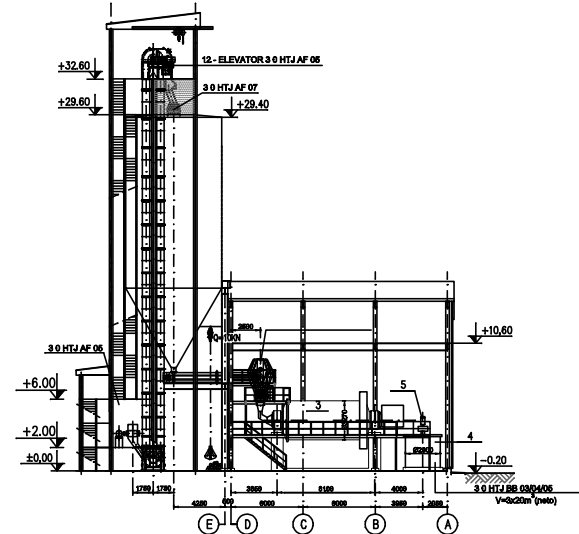
PRESEK "C-C"



PRESEK "B-B"



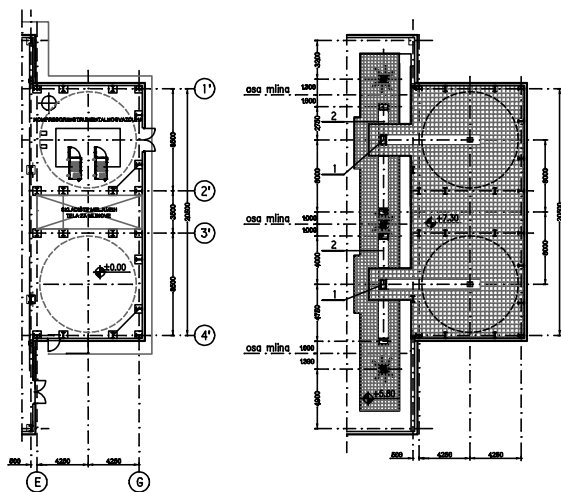
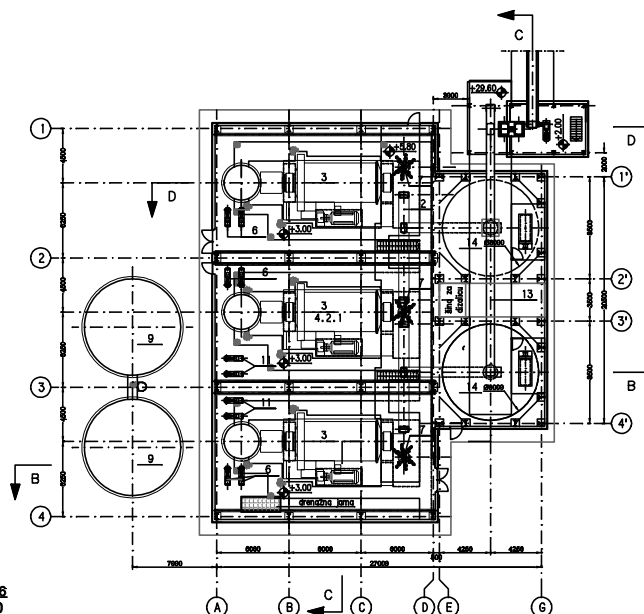
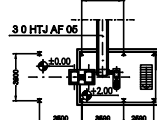
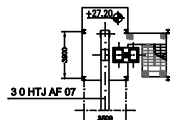
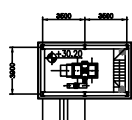
PRESEK "D-D"



OSNOVA NA KOTI ±0.00

OSNOVA NA KOTI +8.80 i +7.30

OSNOVA NA KOTI +29.80

ELEVATOR 3.0 HTJ AF 06
OSNOVA NA KOTI +30.20ELEVATOR 3.0 HTJ AF 06
OSNOVA NA KOTI +27.20ELEVATOR 3.0 HTJ AF 06
OSNOVA NA KOTI ±0.00

Naslovni projekat:		POSROJEENJE ZA OSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	
CE GROUP D.O.O. POSROJEENJE ZA OSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2		INVESTICIONA PRILAGA JP "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE"	
Ime i prezime:		Vlasnik projekta:	
Ime i prezime:		IDR	
Odobrenje projektanta:		Odobrenje:	
Ime i prezime:		TE NIKOLA TERLA B OBRENOVAC	
Ime i prezime:		OBRADBA: 06/1	
Ime i prezime:		POSROJEENJE ZA OSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2	
Ime i prezime:		1 : 200	
Ime i prezime:		3.0 HTJ 20	
Ime i prezime:		Vlasnik na odobrenje:	

Naziv osnovne funkcije instrumenta koju meri PRVO SLOVO

1 Pritisak	P
2 temperatura	T
3 gustina	A
4 nivo	L
5 protok	F
6 težina	G
7 vibracija	V
8 pomeranje	Z

Naziv funkcije instrumenta na izlazu DRUGA SLOVA U REDU

regulacija	C
indikacija	I
alarm	A
transmitter	T
prekidač	S
zapis	R

Broj instrumenta 0-999 prema predlogu elektro projektanata

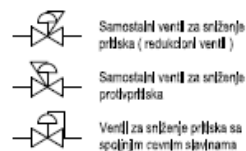
Primer oznake

PICA	merenje pritiska, indikacija daljinska, regulacija i alarm
O1	broj instrumenta

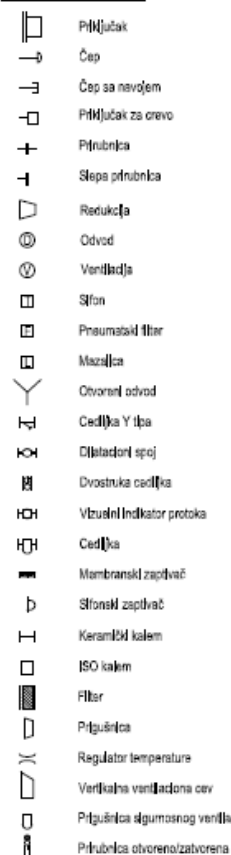
OZNAKE FLUIDA

FLUID	oznaka fluida	oznaka materijala cevi
1 dimni gas sirov	FG1	CS
2 dimni gas čist	FG2	CS
3 suspenzija krečnjaka	BS	GS
4 voda za pranje filtera	BW	CS
5 povrat vode sa pranja filtera	BWR	CS
6 preliv ciklona za otpadnu vodu	CO	GS
7 odvod vode sa ciklona	CU	GS
8 voda za hlađenje	CW	CS
9 povrat rashladne vode	CWR	CS
10 drenaža kanala	DD	GS
11 filtriran gips	GF	GS
12 preliv ciklona gipsa	GO	GS
13 odvod ciklona gipsa	GU	GS
14 suspenzija gipsa	GS	GS
15 instrumentalni vazduh	IA	SS
16 recirkulacija	LS	GS/SS
17 oksidacioni vazduh	OA	GS/CS
18 spoljnji transport vazduha	PA	CS
19 tehnološka voda	PW	CS
20 vazduh za zaptivanje	SA	CS
21 vazduh za prođuvavanje	SB	SS
22 odvodni vazduh	SV	SS
23 zaptivna voda	SW	SS
24 povrat zaptivne vode	SWR	SS
25 ventilacioni gas	VG	SS
26 voda za zaptivanje vakuum pumpi	VW	CS
27 povrat vode za vakuum pumpu	VWR	CS
28 otpadna voda	WW	GS
Oznake materijala		
1 nerđajući čelik AISI 304	SS	
2 Ugljenični čelik 235	CS	
3 uglj. Čelik + guma	GS	

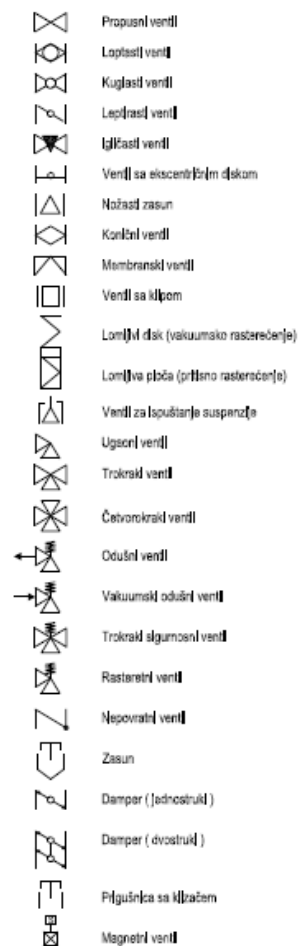
ARMATURA SA SOPSTVENIM POGONOM:



CEVNI ELEMENTI:

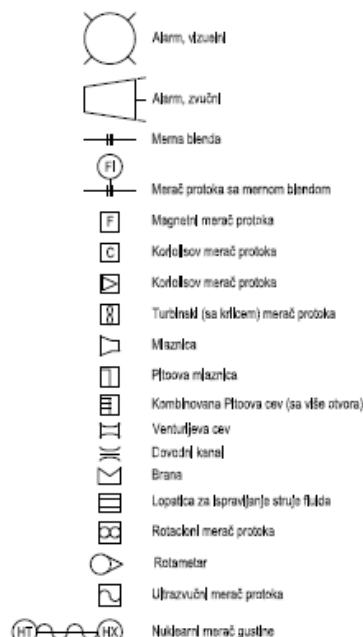


VENTILI:

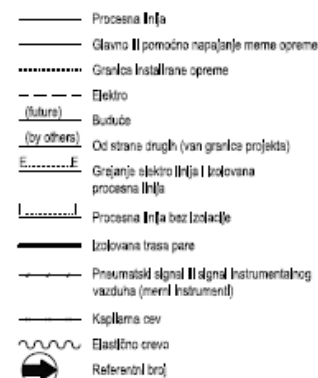


INSTRUMENTI:

	Primarna lokacija, pri normalnom radu pristupačna za operatera	Montiran na terenu	Pomoćna lokacija, pri normalnom radu pristupačna za operatera	Primarna lokacija, pri normalnom radu nije pristupačna za operatera	Pomoćna lokacija, pri normalnom radu nije pristupačna za operatera
Diskretni merilni instrument					
Zajednički ekran, zajedničko upravljanje					
Programabilno logičko upravljanje					



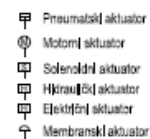
LEGENDA LINIJSKIH OZNAKA:



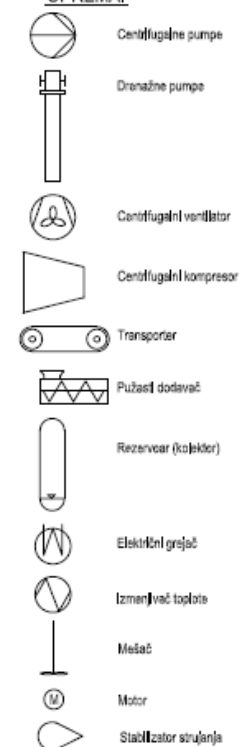
DRENAŽE I ISPIRANJA:



AKTUATORI:



OPREMA:



SIMBOLI | NOMENKLATURA