УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ
МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ
UNIVERZITET U BEOGRADU
MAŠINSKI FAKULTET
UNIVERSITY OF BELGRADE
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
http://www.mas.bg.ac.rs

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT IZGRADNJA POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2, NA LOKACIJI TE „NIKOLA TESLA B", KO UŠĆE

Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

INVESTITOR:	**JP Elektroprivreda Srbije** **Balkanska 13** **11000 Begrad, Srbija**
EVIDENCIONI BROJ IZVEŠTAJA:	**501/906/2021**
NAZIV PROJEKTA:	**IDEJNI PROJEKAT POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 I B2 TENT B – OBRENOVAC** **STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU**
NAZIV ELABORATA:	**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT IZGRADNJA POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2, NA LOKACIJI TE „NIKOLA TESLA B", KO UŠĆE**

Rukovodilac projekta

prof. dr Aleksandar Jovović, dipl. inž. maš.

Prodekan
za naučno-istraživačku delatnost

prof. dr Dragoslava Stojiljković, dipl. inž. maš.

Beograd, 2022. godina

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU ZA PROJEKAT IZGRADNJA POSTROJENJA ZA ODSUMPORAVANJE DIMNIH GASOVA BLOKOVA B1 i B2, NA LOKACIJI TE „NIKOLA TESLA B", KO UŠĆE

Rukovodilac projekta: Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet

prof. dr Aleksandar Jovović, dipl. inž. maš.

Odgovorni projektant

prof. dr Dejan Radić, dipl. inž. maš.

Učesnici na projektu:

prof. dr Marko Obradović, dipl. inž. maš.

doc. dr Dušan Todorović, dipl. inž. maš.

doc. dr Nikola Karličić, dipl. inž. maš.

prof. dr Miroslav Stanojević, dipl. inž. maš.

dr Hristina Stevanović Čarapina, dipl. inž. tehnologije

Danijela Božanić, dipl. meteorolog

Посл. бр. 4 Фи. 241/2021

Привредни суд у Београду судија Душка Масловара

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача Универзитет у Београду - Машински факултет, Београд, ул. Краљице Марије бр. 16.

ради уписа промене лица овлашћеног за заступање.

дана 30.09.2021. год. донео је

Р Е Ш Е Њ Е

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак бр. 5-315-00, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4 који су саставни део овог решења.

Судија
Душка Масловара,с.р.
за тачност отправка оверава

Привредном апелационом

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, суду у Београду у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Издавач: ЈП „Службени гласник", Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161451

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ- МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ **Београд, ул. Краљице Марије бр. 16**	ПРИЛОГ УЗ РЕШЕЊЕ БРОЈ	**4**

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Привредни суд у Београду

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
30.09.2021.	4 Фи 241/2021	18	Привредни суд у Београду

1 Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења

Уписује се проф. др ВЛАДИМИР ПОПОВИЋ, редовни професор, за декана Универзитета у Београду- Машинског факултета, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ 2106969790033

брише се

проф. др РАДИВОЈЕ МИТРОВИЋ, редовни професор, у својству декана Универзитета у Београду- Машинског факултета, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ 1103957710368

2 Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења

С у д и ј а,

Душка Масловара, с.р.

за тачност отправка оверава

Република Србија * Привредни суд у Београду * Београд

Следи наставак број:	4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 4**

Посл. бр. 1 Фи 685/2018

Привредни суд у Београду судија Иванка Козић Кнежевић

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача Универзитет у Београду - Машински факултет, Београд, ул. Краљице Марије бр. 16.

ради уписа лица овлашћеног за заступање.

дана 22.10.2018. год., донео је

Р Е Ш Е Њ Е

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак бр. 5-315-00, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4 који су саставни део овог решења.

Судија,
Иванка Козић Кнежевић,с.р.
за тачност отправка оверава

Привредном апелационом

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, суду у Београду у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Издавач: ЈП „Службени гласник", Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161451

	Прилог уз решење број	4

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 ПРИВРЕДНИ СУД У БЕОГРАДУ

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
22.10.2018.	1 Фи 685/2018	17	Привредни суд у Београду

1. Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења

ОСТАЈЕ
Универзитет у Београду - Машински факултет је извршио реизбор декана, односно др Радивоје Митровић, редовни професор, остаје декан Универзитета у Београду - Машинског факултета, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ 1103957710368

2. Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења

Република Србија ПРИВРЕДНИ СУД У БЕОГРАДУ

Судија,

Иванка Козић Кнежевић, с.р.

за тачност отправка оверава

Следи наставак број: **4. Прилог уз препис решења**

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 4**

2 Фи 526/2015
Посл. бр. .....

Привредни Београду Љиљана Вуковић
..... суд у ..... судија .....

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача Универзитет у Београду -
Машински факултет, Београд, ул. Краљице Марије бр.16
.....

ради уписа Промене лица овлашћеног за заступање
.....

дана 05.10.2015. г. ....., донео је

Р Е Ш Е Њ Е

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. 5-315-00 ....., података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4 .....

који су саставни део овог решења.

Република Србија * Привредни суд у Београду *

Судија,
Љиљана Вуковић
.....

Привредном апелационом

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, ...

Београду
суду у ..... у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Издавач: ЈП „Службени гласник", Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161451

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ-МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ **Београд, ул. Краљице Марије бр. 16**	ПРИЛОГ УЗ РЕШЕЊЕ БРОЈ	**4**

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Привредни суд у Београду

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
05.10.2015.g.	2 Fi 526/15	16	Privredni sud u Beogradu

1	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења

Уписује се др РАДИВОЈЕ МИТРОВИЋ, редовни професор, за декана Универзитета у Београду-Машинског факултета, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ 1103957710368

брише се

др МИЛОРАД МИЛОВАНЧЕВИЋ, редовни професор, у својству декана Универзитета у Београду-Машинског факултета, са неограниченим овлашћењима, ЈМБГ 2909958710025

2	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења

Република Србија Привредни суд у Београду IV Београд

Судија,

Vuković Dijana

Следи наставак број:	4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 4**

Посл. бр. 1 Fi 582/13

Privredni суд у Beogradu судија Mirjana Trninić
kao sudija pojedinac u sudskoregistrskoj stvari predlagača

Univerzitet u Beogradu-Mašinski fakultet, Beograd, Kraljice Marije br.16

ради уписа uskladivanja sa Zakonom o klasifikciji delatnosti

дана 05.12.2013. , донео је

Р Е Ш Е Њ Е

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. 5-315-00 , података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 3

који су саставни део овог решења.

Република Србија Привредни суд у Београду II Београд

С у д и ја

Mirjana Trninić

zto

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда Privrednom apelacionom

суду у Beogradu у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. ПРЕПИС РЕШЕЊА

	ПРИЛОГ УЗ РЕШЕЊЕ БРОЈ	3

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Привредни суд у Београду

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
05.12.2013.	1 Fi 582/13	8	PS BEOGRAD

1 Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа

	Назив и опис делатности
85.42	Високо образовање
85.59	Остало образовање
85.60	Помоћне образовне делатности
47.61	Трговина на мало књигама у специјализованим продавницама
56.10	Делатности ресторана и покретних угоститељских објеката
58.11	Издавање књига
58.12	Издавање именика и адресара
58.14	Издавање часописа и периодичних издања
58.19	Остала издавачка делатност
58.29	Издавање осталих софтвера
62.01	Рачунарско програмирање
62.02	Консултативне делатности у области информационе технологије
62.03	Управљање рачунарском опремом
62.09	Остале услуге информационе технологије
63.11	Обрада података, хостинг и сл.
63.12	Веб портали
64.20	Делатност холдинг компанија
69.10	Правни послови
70.10	Управљање економским субјектом
71.11	Архитектонска делатност
71.12	Инжењерске делатности и техничко саветовање
71.20	Техничко испитивање и анализе
72.19	Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технилошким наукама
74.90	Остале стручне, научне и техничке делатности
82.19	Фотокопирање, припремање докумената и друга специјализована канцеларијска подршка
91.01	Делатности библиотека и архива
94.12	Делатност струковних удружења

С у д и ј а

Mirjana Trninić

ztp

Република Србија Основни суд у Београду Београд II

Следи наставак број: 2	4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 3**

Посл. бр. I Fi 486/09

TRGOVINSKI суд у BEOGRADU судија Tatjana Vlaisavljević

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача UNIVERZITET U BEOGRADU MAŠINSKI FAKUTET, Beograd, ul. Kraljice Marije br.16

ради уписа promene lica ovlašćenog za zastupanje

дана 23.11.2009.god., донео је

Р Е Ш Е Њ Е

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак бр. 5-315-00, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4.

који су саставни део овог решења.

Судија,
Tatjana Vlaisavljević ,s.r.
za tačnost otpravka overava:

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, Višem trgovinskom суду у BEOGRADU у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161451

	Прилог уз решење број	4

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
23.11.2009.god.	I Fi 486/09	15	T.S.Beograd

1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења

Upisuje se: dekan prof.dr Milorad Milovančević , dipl.inž.maš.
sa neograničenim ovlašćenjima
jmbg: 2909958710025
Briše se: dekan prof. dr Miloš Nedeljković , dipl. inž.maš.

2	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању послова спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења

Судија
Tatjana Vlaisavljević

Следи наставак број:	4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 4**

Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161551

Посл. бр. I Fi-82/08

Трговински суд у Београду судија Tatjana Vlaisavljević

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu, Beograd, ul. Kraljice Marije br.16

ради уписа promene naziva pravnog lica

дана 10.03.2008.god., донео је

Р Е Ш Е Њ Е

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак бр. 5-315-00, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 1.

који су саставни део овог решења.

Република Србија Трговински суд у Београду VII

Судија,
Tatjana Vlaisavljević s.r.,

Za tačnost otpravka overava:
Višem trgovinskom

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, суду у Beogradu у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161451

Фирма и седиште субјекта уписа	Машински факултет Универзитета у Београду Београд, Краљице Марије 16	Прилог уз решење број	1

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Београд

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
10.03.2008.god.	I Fi-82/08	7	TS Beograd

1. Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број

Универзитет у Београду – Машински факултет
скраћени назив: Машински факултет – Београд
матични број: 7032501
ПИБ број: 100209517
број рачуна: 840-1876660-28

2. Овлашћење субјекта уписа у правном промету

Факултет је правно лице и има право да у правном промету закључује уговоре и предузима друге правне послове и правне радње у оквиру своје правне и пословне способности.

3. Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката

Факултет одговара за своје обавезе у правном промету свим својим средствима.

4. Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа

Република Србија Трговински суд у Београду VII

Судија,
Tatjana Vlaisavljević s.r.,

Za tačnost otpravka overava:

Следи наставак број: **4. Прилог уз препис решења**

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 1**

Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161521

Фирма и седиште субјекта уписа	МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ УНИВЕРЗИТЕТА У БЕОГРАДУ Београд, Краљице Марије бр. 16	Прилог уз решење број	1

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Београд

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
30.12.2004	V.Fi-13156/04	6	TS Beograd

1. Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број

Машински факултет Универзитета у Београду ул.Краљице Марије бр. 16
Матични број 7032501
ПИБ број 100209517

2. Овлашћење субјекта уписа у правном промету

Факултет је правно лице и има право да у правном промету закључује уговоре и предузима друге правне послове и правне радње у оквиру своје правне и пословне способности

3. Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката

Факултет одговара за своје обавезе у правном промету свим својим средствима.

4. Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа

Судија,
MIRJANA TRNINIC ,s.r.
Za tačnost otpravka overava

Следи наставак број:

4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 1**

Mašinski fakultet Univerziteta u Beogradu - Beograd	ПРИЛОГ УЗ РЕШЕЊЕ БРОЈ	2

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Beograd

II-FI-6066/99 5.lo.99.

Редни број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистарског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	Vlada Republike Srbije	Sl.glasnik NRS br.32 od 21.06.1948.	
2			
3			
4			
5			

Уписани и уплаћени основни капитал, повећање, односно смањење основног капитала.

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 2**

4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

●САВРЕМЕНА● Београд
образац бр.: **950132**

Ред. број	Укупан износ улога оснивача и члана	Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа	Датум иступања
5	6	7	8
1			
2			
3			
4			
5			

Уписани и уплаћени основни капитал, повећање, односно смањење основног капитала.

Судија,

Mirjana Jovanović

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 2**

4. ПРИЛОГ УЗ ПРЕПИС РЕШЕЊА

Машински факултет Универзитета у Београду - Београд	Прилог уз решење број	3

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Београд

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
16.6.2oo5.	IV.FI.277/o5	7	TS.BEOGRAD

1. Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа

Грана	Група	Подгрупа	
803			Образовање
	8032		Високо образовање
		80322	Технички факултети
721	7210	72100	Пружање савета у вези са компјутерском опремом
731	7310		Истраживање и експериментални развој у природним наукама и технолошки развој.
731	7310	73102	Истраживање и експериментални развој у техничко технолошким наукама.
731	7310	73105	Истраживање и експерименталним развој у мултидисциплинарним наукама.
731	7310	73109	Истраживање и експерименталним развој у непоменутим природним наукама.
741	7415	74150	Холдинг послови.
742	7420		Архитектонске и инжењерске активности и технички савети.
742	7420	74202	Пројектовање грађевинских и других објеката
742	7420	74203	Инжењеринг.
742	7420	74204	Остале архитектонске и инжењерске активности и технички савети.
722	7220	72200	Пружање савета и израда компјутерских програма
723	7230	72300	Обрада података.
724	7240	72400	Изградња базе података.
726	7260	72600	Остале активности у вези са компјутерима.
741	7414	74140	Консалтинг и менаџмент послови.
743	7430	74300	Техничко испитивање и анализа.
741	7411	74112	Остали правни послови - вештачење.
722			Издавачка делатност
221	2211	22110	Издавање књига,брошура,музичких књига и других публикација.
221	2213	22130	Издавање часописа и сличних периодичних издања.
911	9112	91120	Делатност струковних удружења.
925	9251	92511	Делатност библиотека.
524	5247	52470	Трговина на мало књигама,новинама и писаним материјалом.
553	5530	55300	Ресторани.
	5551	55510	Кантине.

Судија,

Ivanka Kozić Knežević, s.r

ЗА ТАЧНОСТ ОТПРАВКА ОВЕРАВА

Следи наставак број: **4. Прилог уз препис решења**

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 3**

Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161541

Машински факултет Универзитета у Београду - Београд	Наставак прилога уз решење број	3/1

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-315-00 Београд
Наставак:	Делатности,односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа

Грана	Група	Подгрупа	
926			Спортске активности
	9261	92610	Делатност спортских арена и стадиона.
803			Образовање
	8031		Више образовање
		80312	Више техничке школе
804	8042	80420	Образовање одраслих и остало образовање на другом месту непоменуто
524	5248	52480	Остала трговина на мало у специјализованим продавницама

Судија,

Ivanka Kozić Knežević ,s.r

ZA TAČNOST OTPRAVKA OVERAVA

Следи наставак број:	4. Наставак прилога уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: **Наставак прилога уз решење**

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број: 351-02-00123/2021-09
Датум: 29.01.2021.године
Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре на основу члана 23. Закона о државној управи („Службени гласник РС”, бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014), члана 7. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, бр. 128/2020), члана 126. и члана 150. став 4. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС”, бр. 72/09, 81/09 - исправка, 64/10 - УС, 24/11, 121/12, 42/13 - УС, 50/13 - УС, 98/13 - УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/2019 - др. закон и 9/2020), члана 137. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС”, бр. 18/2016 и и 95/2018) и Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, број 24/15), а решавајући по захтеву **МАШИНСКОГ ФАКУЛТЕТА, Универзитета у Београду**, БЕОГРАД, Ул. краљице Марије бр.16, матични број 07032501, ПИБ 100209517, за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства доноси:

Р Е Ш Е Њ Е

1. Утврђује се да **МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ, Универзитета у Београду**, БЕОГРАД, Ул. краљице Марије бр.16, матични број 07032501, ПИБ 100209517, **ИСПУЊАВА УСЛОВЕ** за добијање лиценци за израду техничке документације и грађење објеката за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства и то:

- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација магистралних топловода (**П033М1**) ;

- пројекти транспортних средстава, складишта и машинских конструкција и технологије за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (**П040М3**) ;

- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052М1**);

- пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053М1**);

- пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (**П071М2**) .

2. Ово Решење важи до 31.12.2021. године.

О б р а з л о ж е њ е

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

Чланом 7. Закона о министарствима утврђена је надлежност Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре.

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

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

Чланом 126а. став 1. Закона прописано је да је привредно друштво, односно друго правно лице или предузетник који испуњава услове из члана 126. став 2. и члана 150. став 2. Закона, обавезно је да у писаној форми без одлагања обавести министарство надлежно за послове грађевинарства о свакој промени услова утврђених решењем министра и у року од 30 дана поднесе захтев за доношење новог решења и достави доказе о испуњености услова за упис у одговарајући регистар за израду техничке документације за ту врсту објеката.

Чланом 137. Закона о општем управном поступку прописано је да колегијални орган доноси решење већином гласова укупног броја чланова, ако другачије није прописано и да код подељеног броја гласова, одлучује глас председавајућег колегијалног органа.

Чланом 7. предметног Правилника прописано је да у поступку утврђивања испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје Министарство, односно аутономна покрајина, Комисија утврђује да ли запослена лица са лиценцом одговорног пројектанта имају одговарајуће референце за израду техничке документације за објекте одређене врсте и намене. Испуњење минималних захтева из става 1. овог члана значи: 1) да су најмање два запослена лица са одговарајућом лиценцом израдила или учествовала у изради као одговорни пројектанти, односно извршили техничку контролу најмање по два главна пројекта или пројекта за грађевинску дозволу, пројекта за извођење или 2) да је једно запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу најмање три главна пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца, а друго запослено лице са одговарајућом лиценцом израдило или учествовало у изради као одговорни пројектант, односно извршило техничку контролу, најмање једног главног пројекта, пројекта за грађевинску дозволу или пројекта за извођење за одговарајућу фазу сваког типа објекта из члана 133. став 2. Закона за који се тражи лиценца.

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

Дана 19.01.2021. године, захтевом број: 351-02-00123/2021-09, овом Министарству обратио се **МАШИНСКИ ФАКУЛТЕТ Универзитета у Београду**, БЕОГРАД, Ул. краљице Марије бр.16, матични број 07032501, ПИБ 100209517, за издавање лиценци за израду техничке документације за објекте за које грађевинску дозволу издаје министарство надлежно за послове грађевинарства.

Уз захтев за издавање лиценци достављена је сва потребна документација прописана Чланом 126. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС”, бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС и 98/2013 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/2019 - др. закон и 9/2020) и чл.4 и чл.9 Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци („Службени гласник РС”, бр. 24/15).

На седници стручне комисије образоване од стране министра, одржаној дана 29.01.2021. године утврђено је да подносилац захтева испуњава услове за добијање наведених лиценци из става 1. у смислу одредби чл. 126. Закона о планирању и изградњи и чл. 7., чл.9. и чл. 11. Правилника о начину, поступку и садржини података за утврђивање испуњености услова за издавање лиценце за израду техничке документације и лиценце за грађење објеката за које одобрење за изградњу издаје министарство, односно аутономна покрајина, као и о условима за одузимање тих лиценци.

Испуњени су услови за лиценце: пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација магистралних топловода (**П033М1**) на основу три референце Србислава Генића 330 1544 03, једне референце Александра Петровића 330 0079 03 и једне референце Дејана Радића 330 0269 03; пројекти транспортних

средстава, складишта и машинских конструкција и технологије за објекте базне и прерађивачке хемијске индустрије, црне и обојене металургије, објеката за прераду коже и крзна, објеката за прераду каучука, објеката за производњу целулозе и папира и објеката за прераду неметаличних минералних сировина који се граде ван експлоатационих поља дефинисаних законом којим се уређује рударство и геолошка истраживања, осим објеката за примарну прераду украсног и другог камена (**П040М3**) на основу две референце Владе Гашића 333 Е167 06, две референце Срђана Бошњака 333 0065 03 и две референце Душана Петровића 333 0666 03 пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране снаге 10 MW и више (**П052М1**) на основу једне референце Владимира Стевановића 330 J237 10, једне референце Дејана Радића 330 0269 03 и две референце Мартине Балаћ 330 Е391 07; пројекти термотехничких, термоенергетских, процесних и гасних инсталација за термоелектране - топлане електричне снаге 10 MW и више (**П053М1**) на основу две референце Александра Петровића 330 0079 03 и две референце Дејана Радића 330 0269 03 и пројекти машинских инсталација објеката водоснабдевања и индустријских вода, хидротехнике и хидроенергетике за међурегионалне и регионалне објекте водоснабдевања и канализације (**П071М2**) на основу две референце Александра Петровића 330 0079 03 и две референце Милоша Недељковића.

На основу изнетог, на предлог стручне комисије и члана 137. Закона о општем управном поступку, одлучено је као у диспозитиву решења.

Такса за ово решење наплаћена је у износу од 24.810,00 (двадесетчетирихиљадеосамстотинадесет) динара.

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

РЕПУБЛИКА СРБИЈА МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ БЕОГРАД

МИНИСТАР

Томислав Момировић

Доставити:
- подносиоцу захтева;
- надлежној инспекцији;
- архиви.

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

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

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
Утврђује да је

Дејан Б. Радић

дипломирани машински инжењер
ЈМБ 0811971710037

одговорни пројектант

термотехнике, термоенергетике,
процесне и гасне технике

Број лиценце
330 0269 03

У Београду,
31. јула 2003. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Проф. др Милош Лазовић
дипл. грађ. инж.

Број: 02-12/420958
Београд, 07.09.2021. године

На основу члана 14. Статута Инжењерске коморе Србије ("СГ РС", бр. 36/19), а на лични захтев члана Коморе, Инжењерска комора Србије издаје

П О Т В Р Д У

Којом се потврђује да је Дејан Б. Радић, дипл. маш. инж.
лиценца број

330 0269 03

Одговорни пројектант термотехнике, термоенергетике, процесне и гасне технике

на дан издавања ове потврде члан Инжењерске коморе Србије, да је измирио обавезу плаћања чланарине Комори за текућу годину, односно до 31.07.2022. године, као и да му није изречена мера пред Судом части Инжењерске коморе Србије

М.П.

Председница Инжењерске коморе Србије

Марица М.

Марица Мијајловић, дипл. инж. арх.

SADRŽAJ

1.	**UVOD – PODACI O NOSIOCU PROJEKTA**	**6**
2.	**OPIS LOKACIJE**	**8**
2.1	Opis makrolokacije i šireg okruženja	8
2.2	Opis mikrolokacije	10
2.3	Opis prirodnih karakteristika terena	13
2.3.1	Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena	13
2.3.2	Hidrogeološke karakteristike terena	17
2.3.3	Podaci o izvorištu vodosnabdevanja (udaljepost, kapacitet, ugrožepost, zope sapitarpe zaštite) i ospovnim hidrološkim karakteristikama	18
2.3.4	Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajućim meteorološkim pokazateljima	22
2.3.5	Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije	26
2.3.6	Pregled osnovnih karakterisitka pejzaža	28
2.3.7	Pregled nepokretnih kulturnih dobara	29
2.4	Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti	30
2.5	Podaci o postojećim privrednim i stambenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture	30
3.	**OPIS PROJEKTA**	**32**
3.1	Uvod	36
3.2	Opis postojećih objekata, instalacija i opreme	48
3.2.1	Opis ogranka TE Nikola Tesla	48
3.2.2	Opis TENT B	48
3.2.3	Postojeći tehnološki proces	49
3.3	Lokacija predviđena planom Generalne regulacije	55
3.4	Projektovani parametri procesa	58
3.5	Opis planiranog projekta	63
3.5.1	Procesne reakcije odsumporavanja	63
3.5.2	Tehnički opis postrojenja	64
3.5.3	Dispozicija opreme	66
3.6	Vrste i količine potrebnih sirovina, energije i energenata	95
3.7	Prikaz vrste i količine ispuštenih materija sa tehnologijom tretiranja	97
3.7.1	Emisije u vazduh	97
3.7.2	Otpadne vode	102
3.7.3	Otpadne materije	109
3.8	Buka u životnoj sredini	111
3.9	Vibracije, toplota, mirisi i druge smetnje	111
3.10	Vodosnabdevanje i potrošnja vode u procesu	111
3.11	Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja	111
3.12	Poređenje tehničkih rešenja sa najboljim dostupnim tehnikama (BAT)	112
4.	**PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA**	**114**
5.	**PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI**	**136**
5.1	Stanovništvo	136
5.2	Flora i fauna	136
5.3	Zemljište, voda i vazduh	136
5.3.1	Kvalitet zemljišta	136
5.3.2	Kvalitet podzemnih voda	140
5.3.3	Kvalitet površinskih voda	142
5.3.4	Kvalitet vazduha	144
5.4	Klimatski činioci	148
5.5	Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine	148

5.6 Pejzaž 148
5.7 Buka u životnoj sredini 148
5.8 Radiološka ispitivanja 150
5.9 Međusobni odnos navedenih činilaca 150

6. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU 151

6.1 Uticaj na kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja 151
6.1.1 Uticaj na kvalitet vazduha 151
6.1.2 Uticaj na površinske vode 189
6.1.3 Uticaj na zemljište i podzemne vode 191
6.1.4 Uticaj na nivo buke na granici lokacije 191
6.1.5 Uticaj na intenzitet vibracija, toplote i zračenja 191
6.2 Uticaj na zdravlje stanovništva 192
6.3 Uticaj na meteorološke i klimatske karakteristike 192
6.4 Uticaj na ekosistem i zaštićena dobra 192
6.5 Uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva 193
6.6 Uticaj na namenu i korišćenje površina 194
6.7 Uticaj na komunalnu infrastrukturu 194
6.8 Uticaj na prirodna dobra i dobra posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline i sl. 194
6.9 Uticaj na pejzažne karakterisitke područja i sl. 194

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA 195

7.1 Moguće udesne situacije tokom rada objekta 195
7.1.1 Ispad postrojenja za odsumporavanje 195
7.1.2 Pucanje transportnog cevovoda 195
7.1.3 Rušenje obodnog nasipa deponije 196
7.1.4 Požar 196
7.2 Opasne materije 196

8. MERE ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 197

8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima 197
8.2 Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine 197
8.2.1 Mere zaštite vazduha 198
8.2.2 Mere zaštite površinskih voda 198
8.2.3 Mere zaštite zemljišta i podzemnih voda 199
8.3 Mere zaštite od udesa 199
8.4 Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu – Dodatne mere zaštite definisane ovom Studijom 199
8.4.1 Mere zaštite u toku izvođenja projekta 199
8.4.2 Mere zaštite vazduha 200
8.4.3 Mere zaštite obale i korita reke Save 200
8.4.4 Mere zaštite površinskih voda (kao recipijenta otpadnih voda) 200
8.4.5 Mere upravljanja otpadnim materijama 200

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU - MONITORING 202

10. NETEHNIČKI REZIME 218

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA 218

12. PODACI O STRUČNOM TIMU KOJI JE REALIZOVAO STUDIJU 218

13. KORIŠĆENE PODLOGE I LITERATURA 220

Prilozi 223

1. UVOD – PODACI O NOSIOCU PROJEKTA

Usvajanjem paketa zakona o zaštiti životne sredine u Srbiji i Zakona o ratifikaciji Ugovora o stvaranju energetske zajednice Jugoistočne Evrope (Sl. glasnik RS, br. 62/2006), obaveza Elektroprivrede Srbije je da uskladi rad termoenergetskih postorojenja sa odredbama Zakona. Jedan od glavnih zahteva odnosi se na uvođenje novih mera zaštite vazduha kako bi se zadovoljili zahtevi zakonske regulative za smanjenje emisija zagađujućih materija u vazduh iz termoenergetskih objekata.

Sa druge strane, u okviru Strategije razvoja energetike Republike Srbije do 2025. godine sa projekcijama do 2030. godine (Sl. glasnik RS, br. 101/2015) i Programa ostvarivanja realizacije Strategije razvoja energetike Republike Srbije posebno je istaknut značaj energetski efikasnih postrojenja.

U sklopu usklađivanja sa zakonskim obavezama u oblasti zaštite vazduha i donetim strateškim dokumentima Republike Srbije u oblasti energetike, „Elektroprivreda Srbije" sprovodi aktivnosti na realizaciji projekata izgradnje postrojenja za smanjenje emisija sumpor dioksida iz dimnih gasova uvođenjem postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG).

Nosilac projekta, Javno preduzeće Elektroprivreda Srbije angažovalo je Konzorcijum u sastavu CE group d.o.o, Univerzitet u Beogradu Mašinski fakultet, da izradi Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova termoelektrani „Nikola Tesla B". U okviru već urađenih studija koje su se odnosile na problematiku smanjenja emisija sumpor dioksida razmatrani su postupci odsumporavanja koje je moguće primeniti na termoelektranama koje koriste ugljeve iz kolubarskog basena, izvršen je izbor tehnologije i predložen je redosled uvođenja odsumporavanja po elektranama. Imajući u vidu buduću izgradnju bloka B3 i planirani vek eksploatacije i angažovanja blokova TE "Nikola Tesla B" doneta je odluka da se ovim projektom uzme u obzir postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2, a da se, gde god je to tehnički i ekonomski moguće, planira izgradnja zajedničkih sistema za sva tri bloka (dva postojeća B1-B2 i jedan budući B3).

Postrojenje za odsumporavanje na termoelektrani predstavlja kompleksan tehnološki i građevinski poduhvat i u svetlu Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS, br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. Zakon, 09/2020 i 52/2021) svrstava se u grupu postrojenja od republičkog značaja za koje dozvolu za izgradnju daje Ministarstvo nadležno za poslove građevinarstva (prema članu 133 Zakona), a na osnovu tehničke dokumentacije za izgradnju objekta.

Shodno tome, neophono je da se za navedeno postrojenje, uz odgovarajuću tehničku dokumentaciju, uradi i predmetna Studija uticaja projekta na životnu sredinu. Odgovarajuću tehničku dokumentaciju čine:

0	GLAVNA SVESKA	br. ODGB-IDP-00
1	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. ODGB-IDP-01
2/1	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. ODGB-IDP-02/1
2/2	PROJEKAT SAOBRAČAJNICA	br. ODGB-IDP-02/2
3	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. ODGB-IDP-03
4/1	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA SISTEM NAPAJANJA	br. ODGB-IDP-04.1
4/2	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLENJA, UTIČNICA, EL. GREJANJA, GROMOBRANA I UZEMLJENJA	br. ODGB-IDP-04.2
5/1	PROJEKAT MERENJA REGULACIJE I UPRAVLJANJA	br. ODGB-IDP-05.1
5/2	PROJEKAT TELEKOMUNIKACIJA	br. ODGB-IDP-05.2
6/1	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. ODGB-IDP-06.1

6/2	PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. ODGB-IDP-06.2
7/1	PROJEKAT TEHNOLOGIJE APSORPCIJE	br. ODGB-IDP-07.1
7/2	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE KREČNJKA	br. ODGB-IDP-07.2
7/3	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE GIPSA	br. ODGB-IDP-07.3
E GTI	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE	br. ODGB-IDP-EGTI
E PPZ	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA	br. 03/2020
EE	ELABORAT ENERGETSKE EFIKASNOSTI	br. ODGB-IDP-EE
SO	STUDIJA OPRAVDANOSTI	br. 502/906/2021

Osnovni cilj realizacije Studije o proceni uticaja na životnu sredinu je da se, u skladu sa Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. Glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009), utvrde negativni i pozitivni uticaji planiranog projekta na činioce životne sredine, definišu mere i uslovi za sprečavanje, smanjenje i otklanjanje štetnih uticaja i utvrdi režim praćenja uticaja na životnu sredinu planiranog projekta.

Nosilac projekta:

JP Elektroprivreda Srbije

Balkanska 13, 11000 Beograd

Odgovorno lice: Miroslav Tomašević, v. d. generalnog direktora

2. OPIS LOKACIJE

2.1 Opis makrolokacije i šireg okruženja

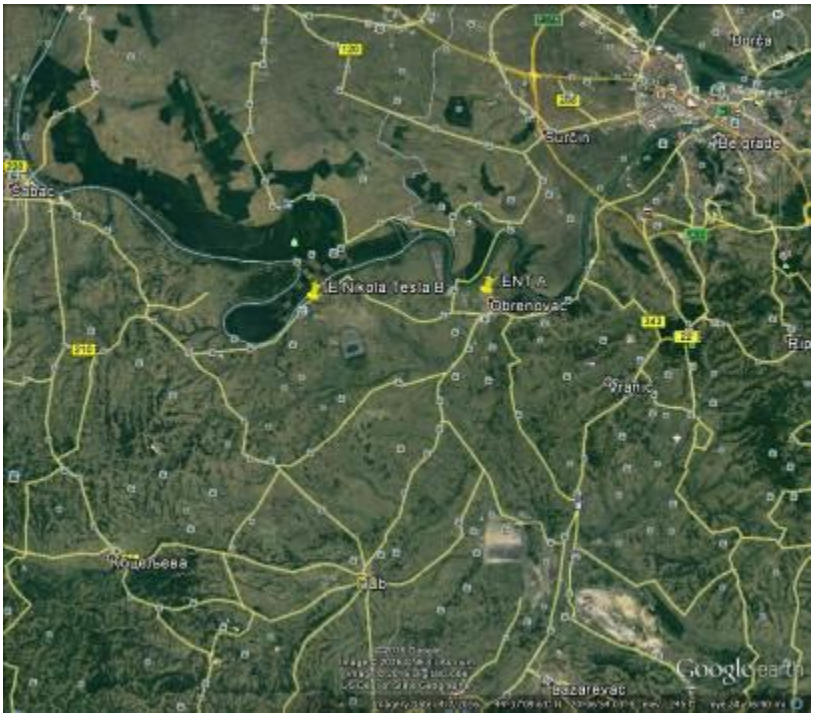
2.1.1 Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom objekata

Kopija plana katastarskih parcela na kojima se predviđa izvođenje projekta sa ucrtanim rasporedom objekata je data u prilogu studije

2.1.2. Potrebna površina zemljista u m^2 za vreme izvodenja radova sa opisom fizickih karakteristika i kartografskim prikazom odgovarajuće razmere, kao i povrsina koja će biti obuhvaćena kada projekat bude izveden

Površina parcela na kojima se predviđena izgradnja iznosi 33,75 ha, pri čemu je horizontalna projekcija novoprojektovanih objekata 18062,12 m^2, a stepen zauzetosti 5%. Detaljan prikaz dat je na stranama 37 do 46, kao i u prilogu studije.

Termolektrana „Nikola Tesla B" („TENT B") se nalazi u relativno gusto naseljenom području, na desnoj obali reke Save, 59 km uzvodno od Beograda, uz saobraćajnicu Beograd-Šabac. Termoelektrana se nalazi između naselja Skela i Ušće, na području Vorbis, oko 18 km uzvodno od termoelektrane „Nikola Tesla A" („TENT A"). Opština Obrenovac se prostire na površini od 409, 96 km^2, od čega su urbani delovi do sada zauzeli nešto više od 10% površine. Prostire se između 44° 30′ 13″ i 44° 43′ 00″ severne geografske širine i 19° 58′ 51″ i 20° 20′ 25″ istočne geografske dužine, na nadmorskoj visini od 77,5 m. Geografski položaj TE „Nikola Tesla B" prikazan je na Slici 2.1-1.



Slika 2.1-1 Geografski položaj termoelektrane

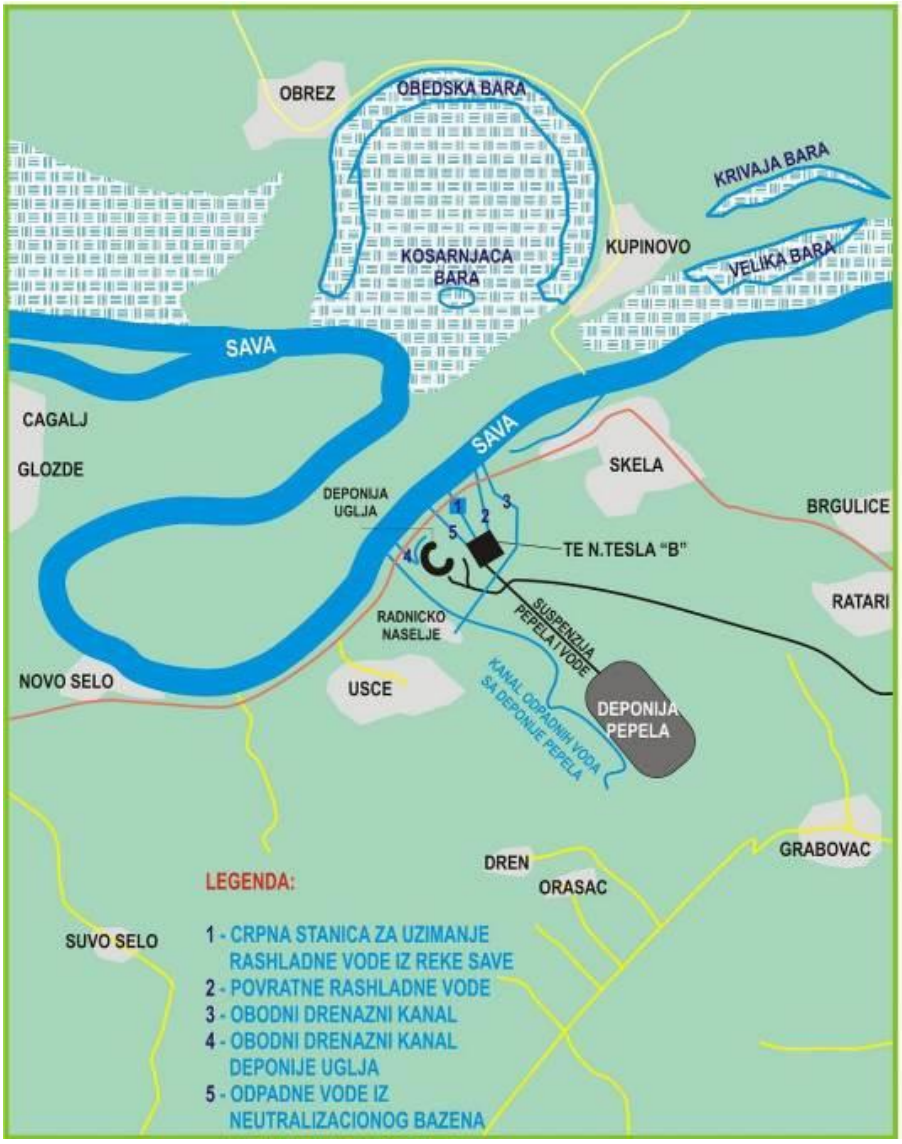
U okolini lokacije sa desne strane, na području između termoelektrane i Obrenovca, koji je kao najveće naselje udaljen od termoelektrane oko 20 km u pravcu istoka, nalazi se niz manjih naselja, Ratari, Urovci, Krtinska, Brgulice, Zvečka, Zabrežje. U pravcu juga u blizini termoelektrane su mesta Ušće, Dren, Grabovac i Orašac, a u pravcu severa, preko reke Save, nalazi se selo Kupinovo i Obedska bara. Neposredno nizvodno od TENT B nalazi se izvorište Vić-Bare sa kojeg se Obrenovac i okolna naselja snabdevaju vodom za piće.

Dominantnu poziciju na predmetnom području ima reka Sava koja protiče sa zapadne granice lokacije termoelektrane, u smeru od jugozapada ka severoistoku.

Deponija pepela i šljake je smeštena u močvarnoj depresiji, oko 3,5 km od lokacije termoelektrane. Deponija pepela i šljake nalazi se na lokaciji Bivoljača, nenaseljenom prostoru između naselja Ušća, Dren, Grabovac i Skela. Zauzima površinu od 600 ha i nasipima je podeljena na 3 kasete, približno jednake, pri čemu je predviđeno da se kaseta III aktivira tek nakon dogradnje novih blokova termoelektrane (III i IV blok). Deponija je počela sa radom novembra 1983. god.

TENT B je za drumski saobraćaj vezana putem II reda, Obrenovac – Šabac, koji prolazi sa severozapadne strane, pravcem severoistok – jugozapad, između termoelektrane i reke Save. Industrijskim kolosekom za dopremu uglja lokacija je vezana kod mesta Stubline na kolosek Vreoci – TENT A. Veza sa plovnim putem reke Save je na 95,5 km uzvodno od njenog ušća u Dunav.

Šematski prikaz šire lokacije termoelektrane dat je na Slici 2.1-2.



Slika 2.1-2 Šematski prikaz šire lokacije termoelektrane

Skupština gradske opštine Obrenovac na sednici održanoj 29. decembra 2008. godine, na osnovu člana 38. i 54. Zakona o planiranju i izgradnji (Sl. glasnik RS, br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014,

83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. Zakon, 09/2020 i 52/2021), člana 157. Statuta grada Beograda (Sl. list grada Beograda, br. 39/08), člana 22. stava 2. a u vezi člana 133. Statuta gradske opštine Obrenovac (Sl. list grada Beograda, br. 44/08) i Odluke predsednika gradske opštine Obrenovac VI-15 br. 350-754 od 15.12.2006. godine, po prethodno pribavljenom mišljenju Komisije za planove gradske opštine Obrenovac, donela je Plan generalne regulacije kompleksa termoelektrane Nikola Tesla B u Obrenovcu (Sl. list grada Beograda, br. 59/08) urađen od strane JP za izgradnju Obrenovca. Planom su utvrđena pravila uređenja i građenja koja predstavljaju osnov za izdavanje izvoda iz plana. Ovaj Plan predstavlja pravni i urbanistički osnov za izdavanje izvoda iz plana. Istim su utvrđena pravila uređenja i građenja koja se izvodom iz Plana utvrđuju za potrebe izrade i verifikacije tehničke dokumentacije.

2.2 Opis mikrolokacije

Na lokaciji termoelektrane „Nikola Tesla B" u okviru prve faze izgradnje izgrađeni su blokovi B1 i B2 kao i zajednička pomoćna postrojenja i infrastruktura. Prvi blok je pušten u rad 1983. godine, a drugi 1985. godine. Snaga svakog bloka je bila po 620 MW, ukupno 1240 MW električne snage, ali je posle rekonstrukcije, snaga blokova povećana na 670 MW.

Postojeći objekti prve faze izgradnje TE „Nikola Tesla B" raspoređeni su uglavnom na severozapadnom delu lokacije TE „Nikola Tesla" B, dok je jugoistočni deo lokacije planiran za izgradnju budućih kapaciteta (blok B3 druge faze izgradnje). Kompleks termoelektrane zauzima površinu od oko 108 ha. Prilazni putevi ka termoelektrani su magistralni put M-19 Beograd – Šabac i lokalni put koji termoelektranu povezuje sa deponijom pepela.

Kompleks TENT B prostire se na delovima katastarskih opština Ušće, Grabovac i Dren. Kompleks čine tri celine:

- Kompleks Termoelektrane sa objektima
- Prostora pristupne saobraćajnice i trase pepelovoda
- Deponija pepela i šljake

U okviru postojećeg kompleksa termoelektrane nalaze se sledeći objekti, izgrađeni u prvoj fazi izgradnje:

Glavni objekti:

- Mašinska sala i bunkerski trakt
- Kotlarnica
- Liftovski toranj
- Elektrofilter

Gorivo:

- *Čvrsto gorivo – ugalj*
    - Odmrzavanje vagona
    - Komandna zgrada na istovarnoj stanici
    - Istovarni bunker
    - Skladištenje uglja
    - Depo buldožera
    - Prelazne građevine
    - Transporni mostovi
- *Tečno gorivo*
    - Pumpna stanica mazuta

- Skladište mazuta
- Pristanište za istovar mazuta

Pepeo:

- Bager stanica

Voda:

- Crpna stanica
- Potisni cevovod rashladne vode
- Odvodni cevovod
- Vodozahvat
- Vodoispust
- Obaloutvrda
- Hemijska priprema vode
- Jama za neutralizaciju
- Rezervoari demi vode

Pomoćni tehnički objekti:

- Pomoćna kotlarnica
- Skladište H_2 i CO_2
- Skladištenje ulja i maziva
- Elektrolizna stanica
- CO_2 stanica

Objekti pratećih službi

Trafo stanica

Veze sa energetskim sistemom:

- Postrojenje 400kW
- Postrojenje 220kW

Pomoćni objekti visoko i niskogradnje:

- Upravna zgrada
- Pomoćni pogonski objekat
- Restoran
- Pomoćna tehnička uprava
- Portirnica i ambulanta
- Garderoba za potrebe u pogonu
- Sklonište
- Postrojenje za prečišćavanje otpadnih fekalnih voda

Zona izvorišta

Saobraćajne površine

Postojeća pruga (interna)

Železnička pruga TENT B – Stubline

Postojeći kanali

Bunari

Pepelovod

Deponija pepela i šljake

Na lokaciji termoelektrane prisutne se površine i travnjaci koje predstavljaju vrtno uređen prostor. Svi objekti na lokaciji povezani su internim asfaltiranim saobraćajnicama (slika 2.2-1 i slika 2.2-2).

Slika 2.2-1 Objekti na lokaciji „TENT B"

Slika 2.2-2 Objekti na lokaciji „TENT B"

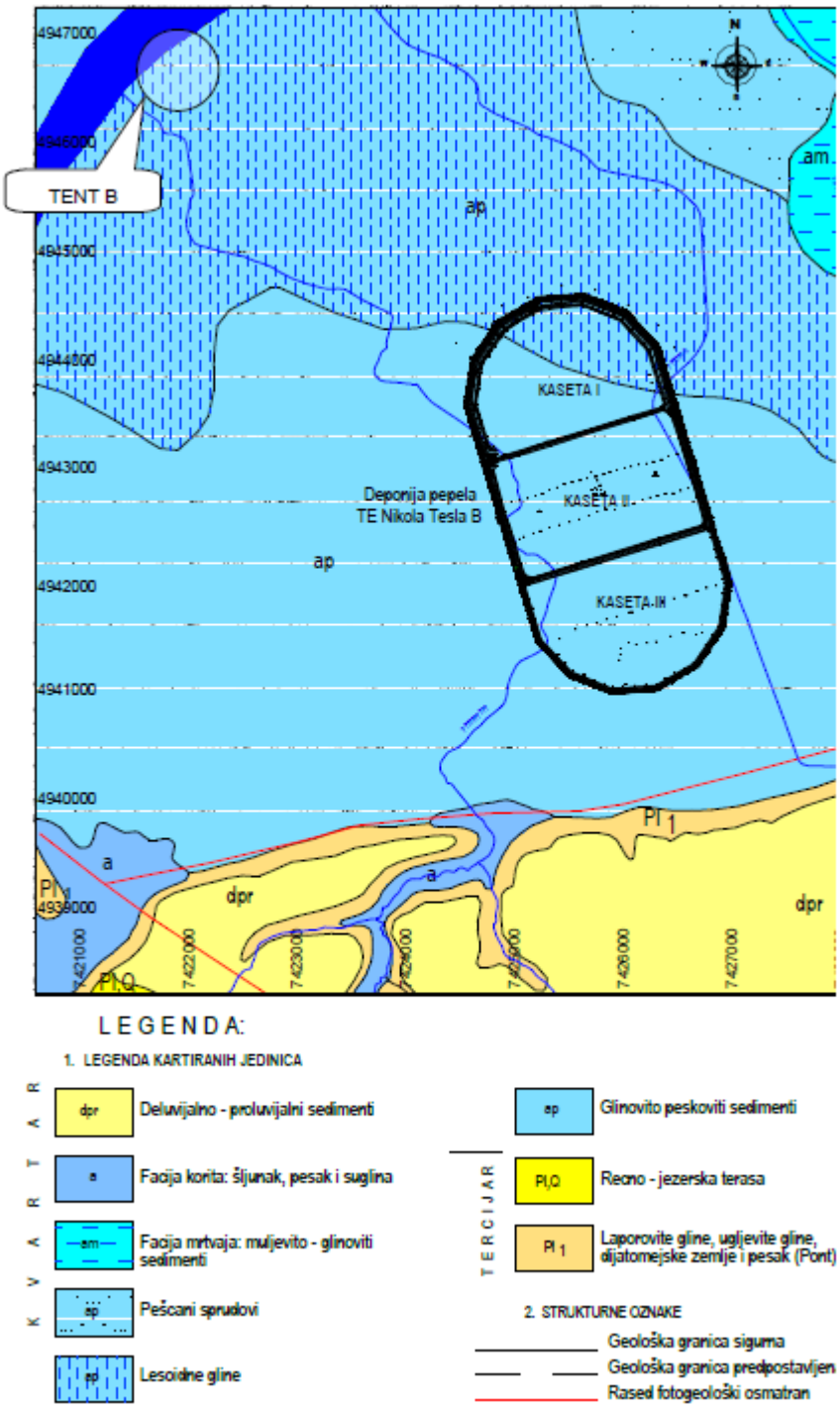
2.3 Opis prirodnih karakteristika terena

2.3.1 Prikaz pedoloških, geomorfoloških, geoloških i hidrogeoloških i seizmoloških karakteristika terena

Topografski gledano ovo područje je ravničarskog tipa. Šire područje lokacije Termoelektrane „Nikola Tesla" B, prostire se na aluvijalnoj terasi Save, ograničeno Savom sa severa, obodnom tercijarnom terasom sa juga i jugozapada, depresijom Skela – Grabovac sa istoka. Kote terena na ovom području se kreću između 77 i 81 mnm., sa manjim depresijama do 1,5 m dubine. Viša tercijarna terasa nastavlja se južno sa kotama oko 82 mnm. Sama deponija pepela i šljake „TENT B" je smeštena u močvarnoj depresiji između seoskih naselja Ušća, Skele, Ratari, Grabovac i Dren. Na Slici 2.3-1 dat je orto-foto snimak lokacije TENT B i deponije pepela i šljake.

Slika 2.3-1 Orto-foto snimak lokacije TENT B i deponije pepela i šljake

U geološkoj građi šireg područja lokacije predmetnog projekta učestvuju neogeni sediment beogradske Posavine i severnog dela Kolubarskog basena preko kojih se formirao kvartarni pokrivači pretežno aluvijalnog porekla. Od neogenih sedimenata na predmetnom području zastupljeni su pontski sedimenti. Na Slici 2.3-2 data je geološka karta šireg područja istraživanja.



Slika 2.3-2 Geološka karta šireg područja

Donjopliocenske – pontske naslage (Pl1). U severnom delu Kolubarskog basena donjopliocenski sedimenti su pokriveni mlađim rečno–jezerskim terasnim ili kvartarnim naslagama i za razliku od južnog dela basena nisu ugljenosni i predstavljeni su laporovito-glinovitim sedimentima. Retke su pojave izdanaka na površini izuzev na morfološkom odseku tektonskog porekla Dren–Grabovac i u potocima Vukićevica i Reka (gornji tokovi), gde su izdanci sivo-žutih peskova u čijoj se podini nalaze plavičaste peskovite gline.

Severnije u području Beogradske Posavine pontski sedimenti su slični u facijalnom pogledu sa sinhroničnim naslagama iz severnog dela Kolubarskog basena. Predstavljene su sa laporovito–glinovitim i ređe

peskovitim sedimentima. U Beogradskoj Posavini počevši od gornjeg panona pa do kraja ponta taložili su se laporovito-glinoviti sedimenti, koji su po svom litološkom sastavu slični panonskim. Plitkim bušenjem je konstatovano da ispod terasnih ili kvartarnih aluvijalnih naslaga pontske sedimente predstavljaju laporovite ili peskovite gline zelenkasto sive ili plavičaste boje.

Sedimentološkim ispitivanjem su utvrđene alevritske gline i podređeno alevrit peska i srednjezrnog peska. U mineraloškom pogledu dominiraju amfibol i hlorit. Debljina ovih sedimenata iznosi oko 350 m, međutim donja granica ovih sedimenata je možda i dublja, na šta su ukazala duboka geoelektrična sondiranja u okolini Obrenovca. Ovim geofizičkim istraživanjima su utvrđene tri sredine različitog specifičnog električnog otpora. Prve dve odgovaraju kvartaru dok treća glinovito–laporovitim sedimentima koji se prostiru ispod dubinskog zahvata električnih sondi (500 m) i najverovatnije obuhvata sedimente ponta i delom sigurno panona. Prema električnim otpornostima bliže površini to je izrazito glinovita sredina sa proslojcima prašinastih peskova, a sa dubinom prelazi u laporovite gline.

Levant–Pleistocen (Pl,Q) predstavljen je rečno–jezerskim terasama i u većem delu Beogradske Posavine i severnog dela Kolubarskog basena leže preko pontiskih sedimenata. Izgrađuju morfološki jasno izraženu terasnu ravan sa kotama od 100 m do 160 m. U građi ovih sedimenata izražena je zonarnost. U donjem delu javljaju se heterogeni šljunkovi pljosnatih valutica ili delimično zaobljeni poreklom od kvarca, rožnaca, škriljaca zelenog kompleksa, trijaskih krečnjaka i peščara. Iznad leže peskovi različite granulacije sa proslojcima i sočivima šljunka. Najviši deo terasnih naslaga izgrađen je od suglina, sa šljunkovima i pojavama lesolikog habitusa. Sedimentacija je kosa do haotična, što ukazuje na rečno–jezerski režim sa primesama proluvijalnih elemenata. Debljina ovih naslaga iznosi oko 25 m.

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

Litološki sastav terasnih sedimenata prilično je jednoličan. U podini su heterogeni šljunkovi, valutice zaobljene i različite veličine. U višim horizontima terasa su peskovi i sugline sa tanjim proslojcima i sočivima šljunka.

U aluvijalnoj ravni Save na potezu od sela Ušće do Obrenovca izdvajaju se nekoliko genetskih podtipova povodanjske facije, aluvion facije mrtvaja i korita sa pojavama barskih naslaga.

Više delove terena koji je sa juga ograničen posavskim odsekom pa do Save izgrađuju aluvijalni sedimenti facije povodnja:

- glinovito-peskoviti sedimenti (ap) razvijeni po južnom obodu ravnice uz odsek u okolini sela Dren i Grabovac prostirući se dijagonalno do sela Ušće prema zapadu. Predstavljeni su alevrit glinama i grubo-disperznim glinama i podređeno alevrit peskom. U njihovoj podini leži šljunkoviti vodonosni horizont debljine 3 m. Debljina glinovito-peskovitih naslaga iznosi 15 m.
- lesoidne gline (ap) javljaju se u SZ delu područja i pružaju se dijagonalno prema JI do zaseoka Lužanski kraj. Izdanci glina lesolikog habitusa sadrže mešavinu vodenih i kopnenih mekušaca.
- peščani sprudovi (ap) formirali su se po obodu starača Save i izgrađeni su od peskova različite granulacije-u površinskom delu izrazito dobro sortirani granulacije 0,26-0,49 mm, zatim dublje peskovito-glinoviti alevrolit srednje veličine zrna 0,01 mm, a u podini se nalazi vodonosni šljunkoviti horizont loše sortiran srednje veličine zrna 8,9 mm.

U aluvijalnim naslagama facije mrtvaja (am) zastupljeni su muljevito-glinoviti sedimenti koji su deponovani u staračama Save koje se u nizu prostiru zapadno od Obrenovca. Na jugu se nalazi stari meandar Velike bare, zatim prema severu Male bare i Jazmak sa lepo uočljivim lučnim oblicima i izraţenim odsecima (vagramima).

U aluvijalnim naslagama facije mrtvaja (am) zastupljeni su muljevito-glinoviti sedimenti koji su deponovani u staračama Save koje se u nizu prostiru zapadno od Obrenovca. Na jugu se nalazi stari meandar Velike bare, zatim prema severu Male bare i Jazmak sa lepo uočljivim lučnim oblicima i izraţenim odsecima (vagramima).

Facija korita (a) predstavlja aktuelni aluvion i obuhvata područja koja su u dolini Save bila ili su još povremeno obuhvaćena poplavama. To su po pravilu heterogeni šljunak i podređeno pesak i sugline. U ovim oblastima javljaju se močvare i bare u kojima se formiraju barski peskovi i alevroliti (b).

Padinska sekvenca je predstavljena aluvijalno-proluvijalnim sedimentima (dpr) koji čine zastore na blagim padinama grabovačkog odseka. Često sadrže i šljunak koji je u nižim delovima sitniji i oblikovan što ukazuje na proluvijalna pretaloţenja.

Obzirom na istražno područje ovog predmetnog projekta, koje se nalazi na desnoj aluvijalnoj ravni reke Save, jasno je da postoji tesna hidraulička veza površinskih (koje su usečene dublje u aluvijon) i podzemnih voda.

Na osnovu podataka ranijih pedoloških istraživanja konstatovano je da su u širem istražnom području zastupljeni sledeći tipovi zemljišta, odnosno njihove niže pedosistematske jedinice:

- Ritska crnica - nekarbonatna duboka glinuša
- Ritska crnica, nekarbonatna vertična - duboka glina i glinovita ilovača
- Smeđe zemljište - ilimerizirano (lesivirano) - glinovita ilovača na dubokoj glini.

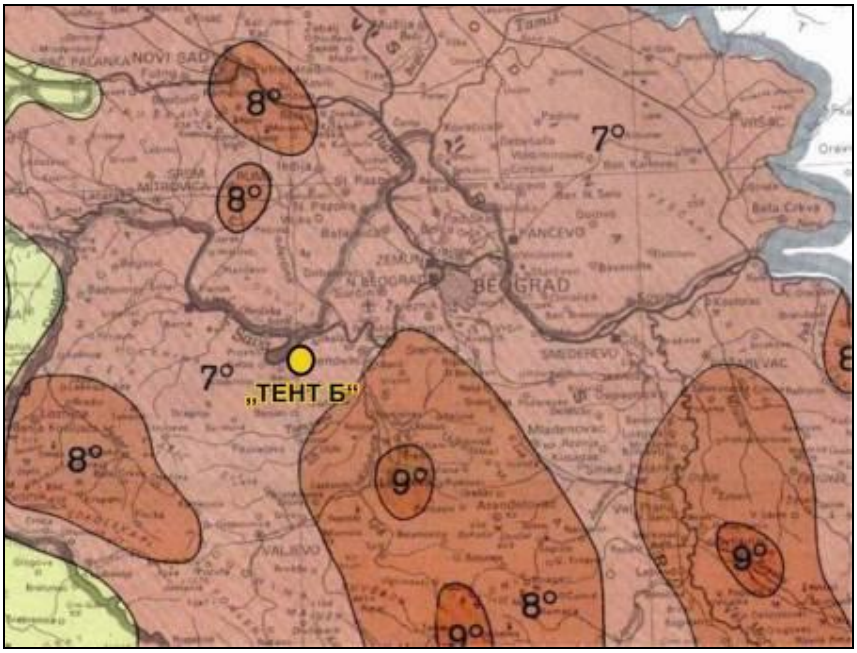
U strukturi korišćenja zemljišnog prostora u široj zoni najzastupljenije su oranice. Na većem broju sitnih parcela rasutih u razmatranoj zoni, zastupljena je šumska vegetacija, koja se javlja više kao šiblje nego postojana šumska sastojina. U široj zoni deponije pepela zastupljena su zemljišta težeg mehaničkog sastava. U površinskom sloju zemljište je lakšeg sastava - ilovače i glinovite ilovače, dok su dublji horizonti i podloga izrazito teškog glinovitog sastava.

Zemljišta proučavane zone pripadaju obradivim zemljištima na kojima se sa uspehom gaje različite ratarske i povrtarske kulture.

Kao površine sa najizraženijom problematikom svakako su one koje su povremeno ili stalno ugrožene površinskim i/ili podzemnim vodama. To su površine šire zone južno i zapadno od TENT B na kojima je razvijena ritska crnica beskarbonatna. Fluktuacija podzemne vode u kritičnom periodu na ovim površinama je <100 cm, najčešće od 20 - 80 cm od površine terena. Kao pravi nedostatak ovih zemljišta je svako njihova kisela reakcija koja utiče na izbor kultura pa i na visinu prinosa kultura koje se gaje.

Lokacija „TENT B" se ne nalazi u seizmički aktivnoj zoni. Južno od lokacije, na oko 15 – 20 km nalazi se pretpostavljeni rased, koji se dalje na istok produžava i ide kroz Kolubarski basen dolinom reke Turije do Aranđelovca. U kolubarskom basenu ovaj rased je poznat kao rased Turija. Između Drine i Kolubare pretpostavljen rased je neaktivan i ne predstavlja izvor potresa u ovoj zoni.

Posebna seizmička ispitivanja nisu rađena za potrebe projektovanja na lokaciji TENT B. Prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl. list SFRJ br. 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 i 52/90) koriste se karte po vremenskim periodima. Prema seizmološkoj karti, na oleati koja se odnosi na povratni period od 500 godina, predmetni prostor nalazi se u zoni 7^{o} (sedmog stepena) seizmičke skale MSK-64 (Mercalli – Cancani – Sierberg skala) (Seizmološka karta za povratni period od 500 godina, 1:1.000.000, Zajednica za seizmologiju SFRJ-Beograd, 1987. god), što je prikazano na slici 2.3-1.



Slika 2.3-1 Položaj TENT B na seizmološkoj karti Srbije

2.3.2 Hidrogeološke karakteristike terena

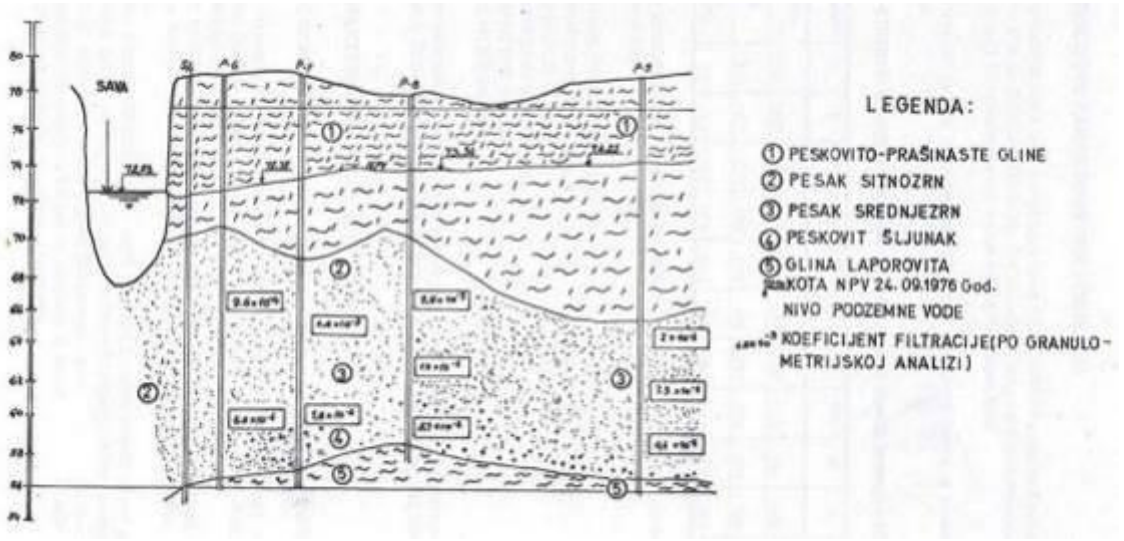
Hidrogeološke karakteristike terena, koje određuju transportne karakteristike zagađujućih materija kroz tlo u okolini „TENT B“, definisane su litološkim sastavom terena. Rezultati postojećih istražnih radova pokazuju da posmatrano područje ima ujednačene karakteristike. Izdiferencirani su sledeći slojevi:

- gornji-povlatni sloj, izgrađen od glinovito-peskovitih naslaga,
- donji-podinski sloj, izgrađen od šljunkovito-peskovitog materijala,
- sloj laporovitih glina koji se nalazi ispod šljunkovito-peskovitog sloja.

Vodopropusnost ovih slojeva je različita i određena je sledećim vrednostima koeficijenta filtracije:

- donja, šljunkovito-peskovita izdan odlikuje se dobrom vodopropusnošću, sa koeficijentom filtracije 4 x 10^{-1} do 6 x 10^{-2} cm/s, dok gornju peskovitu seriju izdani karakteriše nešto manja vodopropusnost, sa koeficijentom filtracije 4 x 10^{-4} do 5 x 10^{-2} cm/s,
- gornja, povlatna, glinovito-prašinasta i peskovita serija ima znatno manju vodopropusnost, sa vrednostima koeficijenta filtracije u opsegu od 9 x 10^{-6} do 8 x 10^{-7} cm/s.

Vertikalni presek geološke strukture dat je na Slici 2.3-3.



Slika 2.3-3 Hidrogeološki profil na širem području „TENT B"

U zoni deponije pepela TENT B, na prirodnu konstrukciju terena se naslanja veštački odlagana porozna sredina sa svojom promenljivom geometrijom po visini tokom vremena i sa svojim hidrogeološkim svojstvima. U principu se uža zona deponija pepela može smatrati troslojnom sredinom.

2.3.3 Podaci o izvorištu vodosnabdevanja (udaljepost, kapacitet, ugrožepost, zope sapitarpe zaštite) i ospovnim hidrološkim karakteristikama

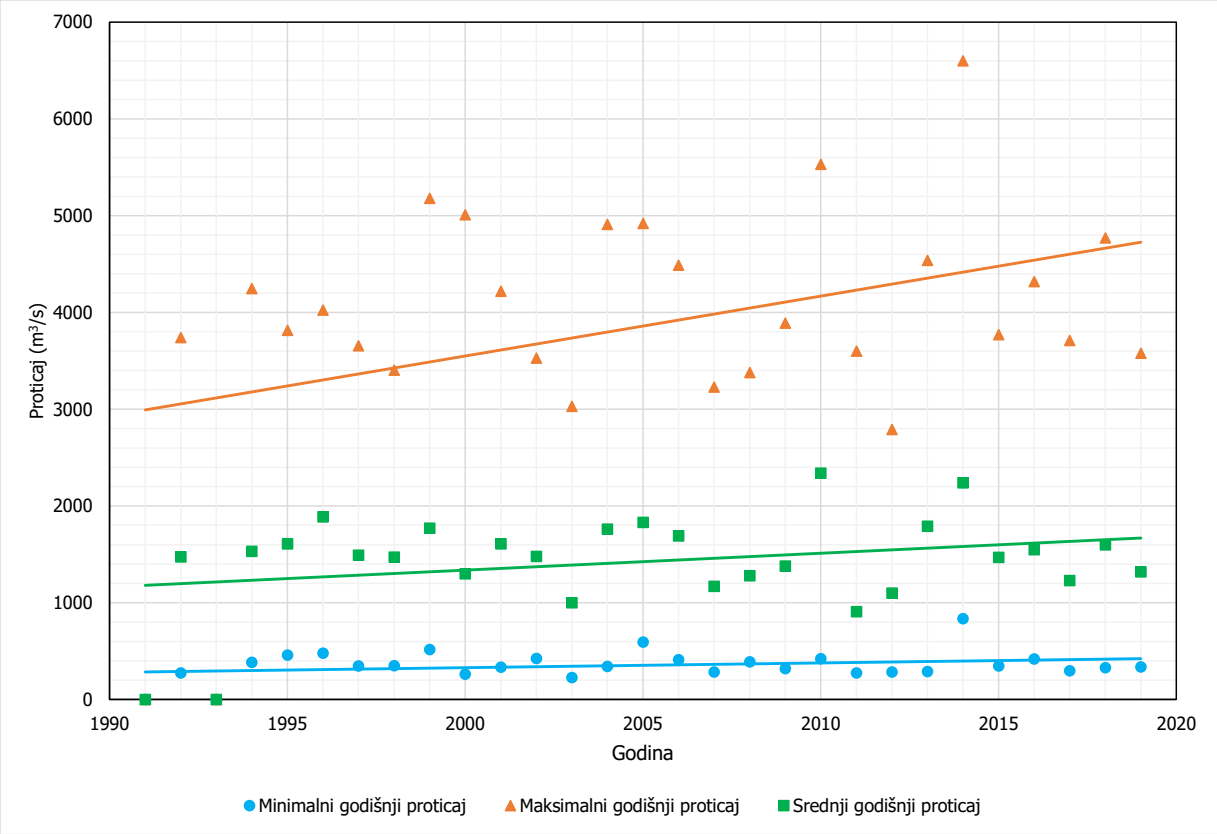
Reka Sava protiče u neposrednoj blizini severozapadne granice termoelektrane, u pravcu zapad-istok. Na ovom delu toka, Sava pokazuje sve odlike ravničarske reke: vodni režim je snežno-kišnog tipa i uglavnom potiče od topljenja snega preko zime i prolećnih kiša, što uslovljava pojavu velikih voda u jesenjem i prolećnom periodu. Periodi „malih voda" javljaju se u toku leta i zime. Preko svojih pritoka, reka Sava, bilo direktno ili indirektno, drenira sve vode na ovom području. Izgradnjom akumulacija na Drini došlo je do povećanja minimalnih protoka reke Save s obzirom da je dotok iz Drine ravnomerniji i drži se iznad minimuma predviđenog za biološke potrebe.

Za prikaz hidroloških karakteristika reke Save korišćeni su podaci Republičkog hidrometereološkog zavoda. Promene proticaja reke Save (hidrološka stanica Sremska Mitrovica) u toku godine prikazane su na Slici 2.3-4 kroz karakteristične vrednosti za period od 1991. do 2018. Srednja vrednost srednjeg godišnjeg proticaja reke Save za posmatrani period (1991 – 2018) iznosila je 1537 m^3/s, dok je srednja vrednost minimalnog i maksimalnog iznosila 381 m^3/s i 4165 m^3/s, respektivno. Minimalna godišnja vrednost proticaja iznosila je 227 m^3/s u 2003. godini a maksimalna godišnja vrednost proticaja 6600 m^3/s u 2014. godini.

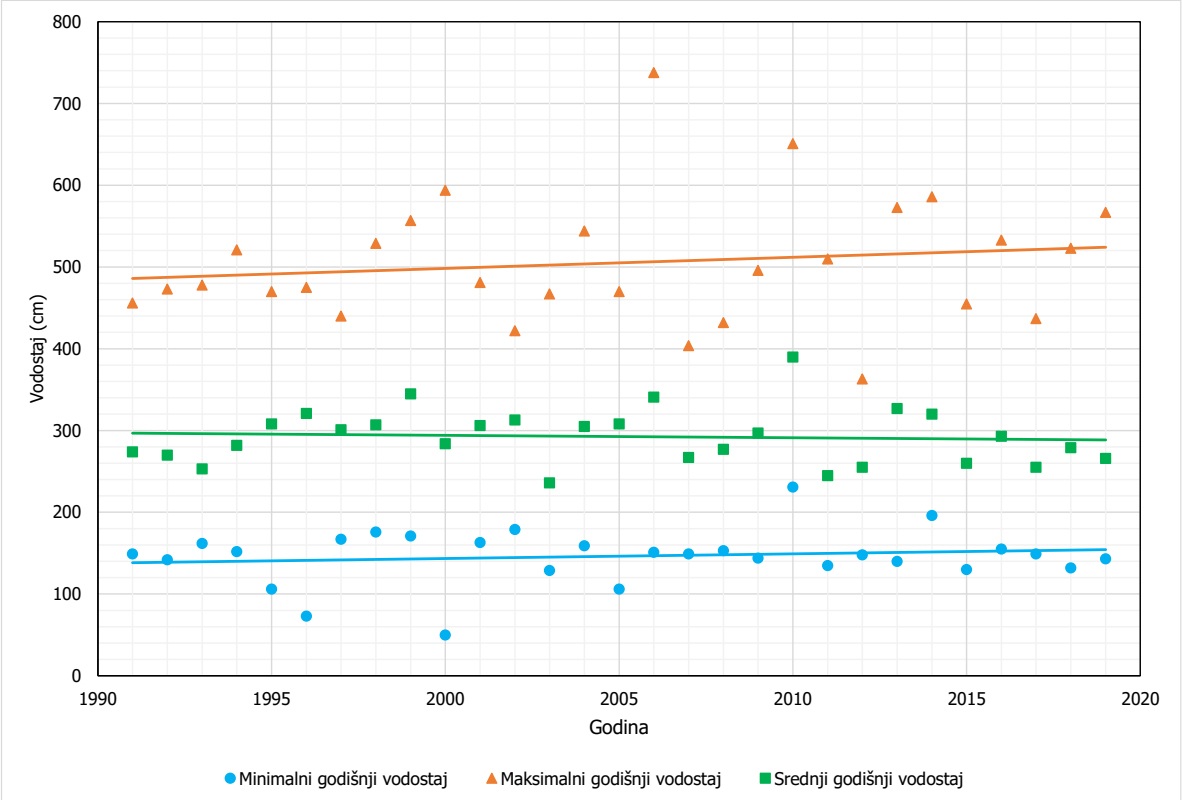
Maksimalni, srednji i minimalni godišnji vodostaji reke Save za period 1991 – 2018 prikazani su na Slici 2.3-5. Takođe, u Tabeli 2.3-1 su dati podaci o vodostaju reke Save na vodomernoj stanici Beograd.

Podaci o temperaturnom režimu reke Save prikazane su u Tabeli 2.3-2 na vodomernoj stanici Beograd.

Na osnovu ovih dijagrama može se zaključiti da bi u narednom periodu prosečan srednji godišnji vodostaj iznosio oko 72,40 mnm, prosečni minimalni vodostaji bi bili oko i iznad 70,0 mnm, a maksimalni niži od 76,90 mnm.



Slika 2.3-4 Maksimalni, srednji i minimalni proticaji Save od 1991. godine do 2018. godine



Slika 2.3-5 Maksimalni, srednji i minimalni godišnji vodostaji reke Save

Tabela 2.3-1 Pregled vodostaja reke Save u toku godine na stanici Beograd (cm)

	Dunav-Zemun					Sava-Beograd				
	Min.	datum	Max.	datum	Sred.	Min.	datum	Max.	datum	Sred.
1991.	195	27.02.	496	29.05.	318	149	27.02.	456	31.05.	274
1992.	190	05.09.	514	12.04.	317	142	06.09.	473	13.04.	270
1993.	211	25.08.	494	28.12.	301	162	26.08.	478	31.12.	253
1994.	200	03.10.	566	28.04.	331	152	01.10.	521	28.04.	282
1995.	205	23.1.	515	31.12.	512	106	25.1.	470	31.12.	308
1996.	120	17.03.	522	03.01.	370	73	17.03.	475	03.01.	321
1997.	218	01.10.	495	01.08.	350	167	03.10.	440	31.07.	301
1998.	230	21.08.	581	23.11.	357	176	23.08.	529	23.11.	307
1999.	220	22.09.	606	17.03.	396	171	29.10.	557	15.03.	345
2000.	113	28.12.	644	12.4.	339	50	29.12.	594	13.4.	284
2001.	222	03.09.	536	04.04.	358	163	03.09.	481	05.04.	306
2002.	230	17.07.	472	11.11.	366	179	05.08.	422	11.11.	313
2003.	173	01.09.	522	12.01.	286	129	01.09.	467	12.01.	236
2004.	209	18.09.	585	19.04.	353	159	20.09.	544	20.04.	305
2005.	205	23.1.	515	31.12.	512	106	25.1.	470	31.12.	308
2006.	204	06.10.	783	16.04.	391	151	06.10.	738	16.04.	341
2007.	-	-	-	-	-	149	15.08.	404	18.12.	267
2008.	-	-	-	-	-	153	09.09.	432	28.03.	277
2009.	189	14.10.	544	12.04.	344	144	14.10.	496	12.04.	297
2010.	277	05.2.	692	29.06.	435	231	20.10.	651	30.06.	390
2011.	185	15.11.	551	01.01.	292	135	18.11.	510	01.01.	245
2012.	200	27.08.	411	28.05.	308	148	27.08.	363	28.05.	255
2013.	192	21.08.	612	12.04.	375	140	21.08.	573	13.04.	327
2014.	247	01.01.	631	23.05.	368	196	01.01.	586	23.05.	320
2015.	184	10.10.	499	9.3.	307	130	10.10.	455	8.3.	260
2016.	198	7.1.	568	12.3.	338	155	7.1.	533	13.3.	293
2017.	196	9.1.	473	20.12.	303	149	9.1.	437	20.12.	255
2018.	184	25.10.	558	25.3.	332	132	25.10.	523	25.3.	279
2019.	187	27.09.	604	08.06.	309	143	27.09.	567	08.06.	266
Januar	228	11.01.	334	01.01.	274	179	11.01.	286	01.01.	226
Februar	262	01.02.	397	09.02.	337	216	01.02.	360	09.02.	296
Mart	297	05.03.	397	26.03.	355	251	05.03.	351	25.03.	309
April	284	27.04.	391	17.04.	326	238	27.04.	351	17.04.	282
Maj	309	01.05.	489	31.05.	427	262	01.05.	446	31.05.	387
Jun	368	30.06.	604	08.06.	493	322	30.06.	567	08.06.	450
Jul	211	30.07.	367	01.07.	261	166	30.07.	321	01.07.	215
Avgust	211	01.08.	268	06.08	231	166	01.08.	222	06.08.	186
Septembar	187	27.09.	254	16.09.	216	143	27.09.	208	16.09.	171
Oktobar	189	07.10.	233	16.10.	206	145	07.10	188	16.10.	162
Novembar	192	02.11.	370	24.11.	286	149	01.11.	328	24.11.	245
Decembar	259	17.12.	382	30.12.	299	218	17.12.	343	30.12.	260

Tabela 2.3-2. Pregled temperatura vode reke Save u toku godine na stanici Beograd (°C)

	Dunav-Zemun					Sava-Beograd				
	Min.	datum	Max.	datum	Sred.	Min.	datum	Max.	datum	Sred.
1995.	1,0	17.1.	26,8	29.7.	13,4	1,5	27.1	25,2	1.8.	12,2
2000.	0,0	25.1.	25,5	8.8.	13,4	2,0	25.1.	29,2	24.8.	15,6
2010.	–	–	–	–	–	2,2	1.2.	27,2	24.7.	13,6
2014.	1,0	1.2.	24,7	21.7.	13,7	4,1	3.2.	25,2	22.7.	14,3
2015.	0,8	8.1.	28,0	12.8.	13,7	3,2	9.1.	30,5	25.7.	15,0
2016.	0,6	24.1.	24,8	12.8.	13,2	2,9	7.1.	27,4	13.7.	14,6
2017.	0,0	7.1.	27,4	11,7	13,3	0,4	25.1.	29,3	7.8.	15,0
2018.	1,2	2.3.	27,7	13.8.	14,2	3,0	28.2.	27,2	13.8.	15,2
2019.	1,3	12.01.	26,5	13.08.	13,8	3,0	27.01.	27,7	28.07.	15,3
Januar	1,3	12.01.	3,6	01.01.	2,3	3,0	27.01.	5,3	01.01.	3,9
Februar	2,3	01.02.	4,8	22.02.	3,6	3,6	01.02.	7,0	22.02.	5,3
Mart	5,4	01.03.	9,4	31.03.	7,8	7,0	01.03.	11,7	11.03.	9,7
April	9,4	02.04.	15,8	27.04.	12,3	11,7	03.04.	16,2	29.04.	13,6
Maj	13,0	08.05.	16,8	27.05.	14,7	12,5	18.05.	16,6	31.05.	14,8
Jun	15,7	02.06.	23,6	22.06.	20,8	16,5	06.06.	25,2	30.06.	21,1
Jul	22,0	16.07.	25,6	28.07.	24,1	24,0	16.07.	27,7	28.07.	26,1
Avgust	24,8	30.08.	26,5	13.08.	25,6	26,5	06.08.	27,6	13.08.	27,1
Septembar	17,4	29.09.	24,7	01.09.	20,7	20,6	29.09.	27,5	01.09.	23,5
Oktobar	13,4	31.10.	18,2	01.10.	15,4	15,2	31.10.	21,0	01.10.	18,0
Novembar	8,1	27.11.	13,2	04.11.	10,9	9,7	27.11.	15,6	06.11.	12,6
Decembar	6,5	31.12.	9,3	01.12.	7,4	6,5	31.12.	9,3	01.12.	7,4

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

Javne površine – kanali, definisane su položajem kanala Vukićevica jugo-zapadnom stranom kruga „TENT B", dalje trasom kanala uz saobraćajnicu ka deponiji pepela i šljake i jugozapadnom stranom deponije pepela i šljake. Takođe javnu kanalsku površinu predstavlja i kanal Grabovica sa severoistočne strane deponije pepela i šljake. Koridor javnog kanalskog zemljišta je oko 35 metara širine.

Melioracioni kanal Vukićevica je u sklopu sektora III desne obale reke Save i u sistemu je odbrana od poplava. Objekat zadovoljava potrebe odbrane od poplava. Najnizvodnija deonica od oko 1,6 km je unutar užeg proizvodnog dela kompleksa, zatim 1,5 km izvan užeg kruga, uz saobraćajnicu za deponiju, oko 1,9 km van kompleksa i narednih 2,0 km na delu kompleksa uz deponiju. Na ovoj deonici prihvata, preko crpne stanice, prelivne i drenažne vode sa deponije pepela i šljake. Drenažnom linijom obuhvaćena je deponija pepela i šljake po celom obodu, povezujući drenažne bunare.

Vodosnabdevanje Obrenovca i drugih naselja na području pod uticajem „TENT B" vrši se zahvatanjem podzemne vode preko reni i cevastih bunara izgrađenih u području Zabrežja (PPV Zabrežje), oko 5 km nizvodno od „TENT B" i zahvatom vode direktno iz reke Save (PPV Barič). Vodosnabdevanje Beograda vrši se zahvatanjem podzemne vode iz bunara izgrađenih u priobalju reke Save, a delimično i iz rečnog toka. Postojeće izvorište Beogradskog vodovoda obuhvata levu i desnu obalu Save (izvorište Makiš, uključujući i Adu Ciganliju), koji su udaljeni oko 15 – 20 km od lokacije termoelektrane.

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

Objekat elektrane i deponija pepela nalaze se u zoni sanitarne zaštite za izvorišta koja se koriste za snabdevanje vodom za piće na području grada Beograda.

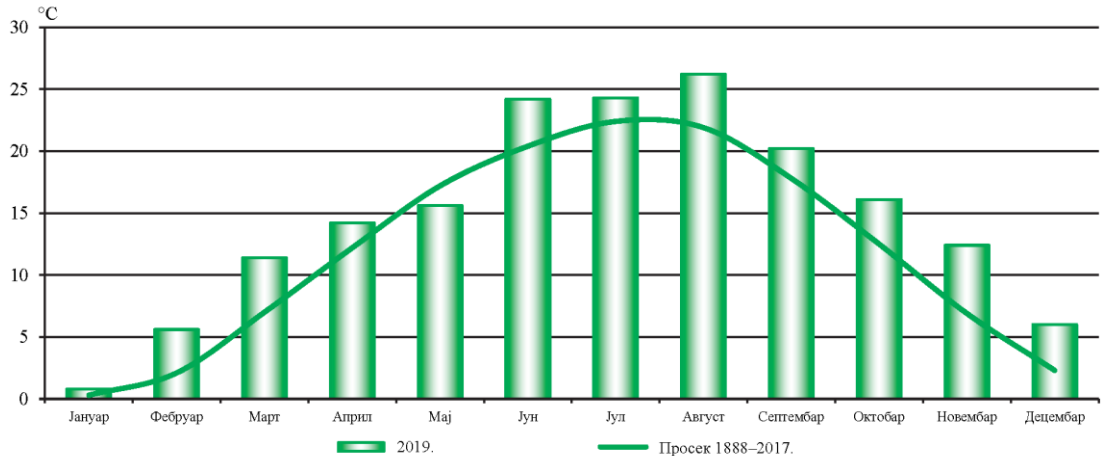
2.3.4 Prikaz klimatskih karakteristika sa odgovarajucim meteoroloskim pokazateljima

U ovom poglavlju dat je prikaz opštih klimatskih karakteristika lokacije sa posebnim osvrtom na prikaz učestanosti i pravca vetrova što je od posebnog značaja za predmetni projekat.

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

Temperatura vazduha

Temperaturni režim ovog područja pokazuje sve karakteristike kontinentalne klime. Na osnovu višedecenijskog perioda osmatranja na meteorološkoj stanici Surčin u periodu posle 1979. godine utvrđeno je da je srednja godišnja temperatura vazduha 11,9 °C. Najhladniji mesec u godini je januar sa srednjom minimalnom temperaturom vazduha od -2,7 °C. Ekstremni minimum je zabeležen u januaru -26,2 °C. Najtopliji meseci u godini su jul i avgust sa srednjim mesečnim temperaturama od 22,4 i 21,9 °C. Ekstremna maksimalna temperatura vazduha je zabeležena u julu mesecu i iznosi 43,6 °C. Temperature ispod nule se javljaju od oktobra do aprila. Na slici 2.3-7 prikazane su temperatura vazduha u 2018. godini i prosek u periodu 1887-2018.



Slika 2.3-7. Temperatura vazduha

Padavine

Osnovni podaci o padavinama za duži vremenski period prikazani su u tabeli 2.3-3. (Statistički godišnjak Beograda 2019)

Tabela 2.3-3. Osnovni podaci o padavinama u periodu 1887–2017.

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Srednje količine padavina, l/m^2	675,8	44,4	39,7	46,0	56,2	72,6	86,2	65,3	53,5	50,5	55,2	53,4	52,8
Najveće vrednosti dnevnih količina padavina, l/m^2	109,8	36,8	39,1	43,4	75,6	109,8	94,0	92,4	87,5	88,4	48,3	51,8	39,9
Broj dana sa padavinama (kiša I sneg), >=0,1 mm	140	13	12	12	13	13	13	10	9	9	10	12	14
Najveće količine padavina, mm	280,4	112,6	127,8	144,7	157,9	280,4	218,2	262,5	198,8	183,7	217,6	131,5	178,7
Najmanje količine padavina, mm	-	4,2	1,1	1,6	3,8	8,7	7,9	2,1	1,6	1,0	-	2,2	0,6
Broj dana sa snegom	37	19	3	-	4	-	-	-	-	-	-	1	10
Broj dana sa snežnim pokrivačem	40	14	11	4	-	-	-	-	-	-	-	2	9

Raspored padavina po godišnjim dobima pokazuje da u proleće ima manje padavina nego u jesen. Nedostatak vlage evidentan je tokom cele godine.

Relativna vlažnost vazduha, osunčavanje, vidljivost i magla

Relativna vlažnost vazduha je tokom cele godine prilično visoka, naročito u zimskom periodu. Srednja godišnja vrednost relativne vlažnosti vazduha iznosi 66%. Najniže srednje vrednosti relativne vlažnosti vazduha karakteristične su za letnje mesece jul i avgust (kad su temperature vazduha i najviše), međutim u toku 2019. godine zabeležene su u martu i avgustu (53%), dok su najviše vrednosti zabeležene u januaru, novembru i decembru (74-83%) (tabela 2.3-4). Podaci o osunčavanju, vidljivost i magli prikazani su u tabeli 2.3-5.

Tabela 2.3-4. Osnovni podaci o pritisku, vlažnosti vazduha i padavinama

			Padavine			**Snežni pokrivač**	
Godina	Barometarski pritisak, mbar	Relativna vlažnost, %	Ukupno, mm	Kiša, dani	Sneg I susnežica, dani	Maks. Visina, cm	dani
1995.	1001,0	69	701,2	161	39	39	39
2000.	1001,6	62	367,7	105	28	30	17
2010.	998,0	71	865,5	164	43	28	56
2014.	1000,0	70	1095,1	144	6	35	14
2015.	1002,7	67	684,4	125	26	10	14

2016.	1001,4	68	759,6	137	18	13	16
2017.	1001,8	64	508,8	129	37	20	36
2018.	1750,5	68	603,3	136	34	38	34
2019.	1000,8	66	716,5	141	24	32	25
Januar	997,0	83	81,8	22	19	-	-
Februar	1007,5	68	33,7	8	3	-	-
Mart	1003,1	53	11,5	6	-	-	-
April	998,6	61	76,8	13	-	-	-
Maj	996,5	72	142,3	19	-	-	-
Jun	1000,6	67	138,7	14	-	-	-
Jul	998,0	59	43,0	9	-	-	-
Avgust	1000,6	53	39,7	8	-	-	-
Septembar	1002,7	61	26,1	9	-	-	-
Oktobar	1002,6	65	13,3	5	-	-	-
Novembar	1001,6	74	54,3	14	-	-	-
Decembar	1000,3	78	55,3	14	2	-	-

Tabela 2.3-5. Osnovni podaci o osunčavanju, vidljivosti i magli

	Osunčavanje, h		**Vidljivost**			
	ukupno	**dnevni prosek**	**prosečna, km**	**preko 10 km, %**	**1–10 km, %**	**Magla, dani**
1995.	2073,7	5,9	14	79,8	18,9	19
2000.	2433,3	6,6	20	88,4	10,5	17
2010.	1995,1	5,4	14,5	85,0	13,8	10
2014.	2123,9	5,7	14,4	84,3	14,4	19
2015.	2352,2	6,4	14,2	59,6	33,4	37
2016.	1987,0	5,4	15,6	85,0	14,2	19,0
2017.	2124,1	5,8	15,7	84,3	14,1	15
2018.	-	-	19,9	84,4	14,7	11
2019.	1932,8	7,0	20,7	86,7	12,4	14
Januar	-	-	10,6	50,0	43,0	5
Februar	-	-	16,5	83,9	15,2	3

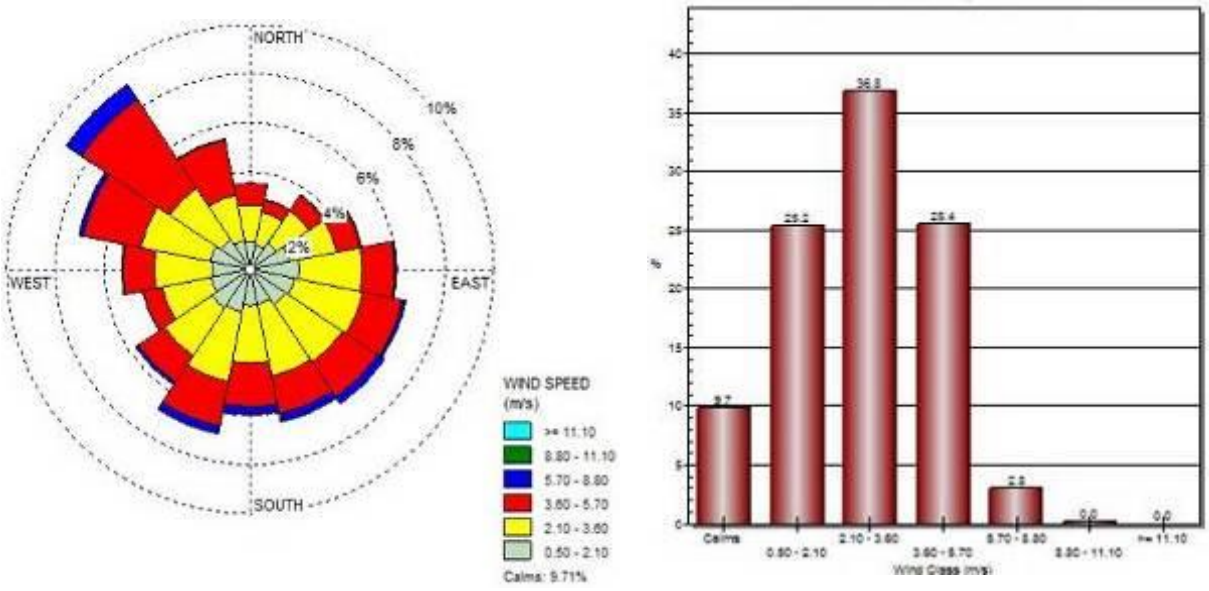
Mart	-	-	26,8	100,0	0,0	-
April	210,7	7,0	20,7	91,5	8,5	-
Maj	146,4	4,7	22,8	89,1	10,9	-
Jun	297,1	9,9	22,7	94,3	5,7	-
Jul	308,2	9,9	25,9	99,2	0,8	-
Avgust	323,2	10,4	27,3	100,0	0,0	-
Septembar	225,1	7,5	25,5	95,7	4,2	1
Oktobar	233,0	7,5	16,5	77,4	22,6	-
Novembar	109,9	3,7	20,8	92,5	7,2	1
Decembar	79,2	2,6	12,8	66,7	30,9	4

Vetar

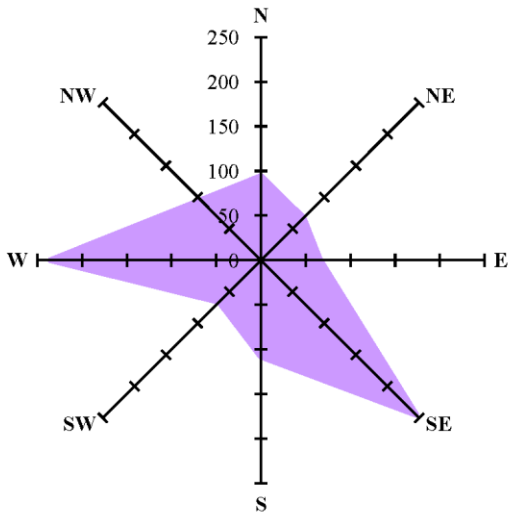
Područje „TENT B" se nalazi u zoni dva preovlađujuća vetra tokom cele godine: zapadnog i jugoistočnog – košave (Slika 2.3-8). Prema obrađenim podacima za period od 1979 – 2008 godine, najučestaliji su vetrovi koji duvaju iz pravca zapada (W), 12,3%, jugoistoka (SE), 8,6%, juga 7,9% i istok-jugoistoka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

Povezanost ruže vetrova, položaja naseljenih zona i rasprostiranja zagađujućih komponenata pre i posle izgradnje postrojenja za ODG biće prikazana u posebnom poglavlju.

Pored toga, na Slici 2.3-9 data je godišnja ruža vetrova za područje Beograda za period 1952-2017.



Slika 2.3-8 Ruža vetrova i dijagram čestine za lokaciju Obrenovac za period 2011-2015. godina



Slika 2.3-9 Apsolutne čestine vetra za područje Beograda za 2019.

2.3.5 Opis flore i faune, prirodnih dobara posebne vrednosti (zaštićenih) retkih i ugroženih biljnih i životinjskih vrsta i njihovih staništa i vegetacije

Flora i vegetacija

Usled snažnog antropogenog uticaja, pre svega krčenjem šuma u prošlosti, prvobitne higrofilne šume zamenili su agroekosistemi sa dominantnom pozicijom žitarica i lucerke. Najveći deo šireg i užeg istraživanog područja pretvoren je u obradivo zemljište i okućnice. Najznačajniji šumski fragmenti predstavljaju šume hrasta i bagrema (Gibavac, Cerova greda i Crni lug). Duž okolnih kanala nalaze se karakteristične galerijske šume vrbe (*Salix eleagnus*), i bele topole (*Populus alba*). Usled antropogenog uticaja, uočljivo je potiskivanje preostalih prirodnih derivata šuma hrasta, sa bagremom (*Robinia pseudoaccacia*), naročito duž ivica šume, a takođe značajan je udeo bagrema i u galerijskim šumama duž reke. Pojedinačno se javljaju stabla i žbunovi kao što su: jablan (*Populus nigra var. italica*), *Ulmus campestris* (brest), *Sambucus nigra* (zova), *Clematis vitalba* (pavit), *Rubus caesius* (kupina), *Rosa canina* (divlja ruža), *Tilia cordata* (lipa), *Acer pseudoplatanus* (javor). Prema podacima Statističkog godišnjaka Beograda, 2016, kao zaštićena prirodna vrsta u regionu Kolubarskog basena označeno je Stablo lučkog jasena (Fraxinus oxycarpa Willd) u selu Šopići kod Lazarevca, zaštićeno 1965. godine, kao Spomenik prirode botaničkog karaktera.

Fauna

Fauna u neposrednoj blizini lokacije termoelektrane je relativno siromašna, što je posledica izvršenog antropogenog uticaja na staništa. Relativno su česte vrste koje su dobro adaptirane na antropogena staništa kao što su zmije: stepski smuk (*Coluber caspius,* Slika 2.3-10), stepski drvolaz (*Elaphe longissima*). Vodene zmije, belouška (*Natrix natrix*) i ribarica (*Natrix tesselata*) su veoma česte u ciljnom području. Ovo se posebno odnosi na beloušku koja je dobro adaptirana na antropogena staništa i može se naći i dalje od rečnih vodenih staništa.

Slika 2.3-10 Stepski smuk (*Coluber caspius*)

Ipak, kako se u široj zoni lokacije nalaze sezonski plavljena područja reke Save sa močvarama, barama, vlažnim livadama i mrtvajama, u širem okruženju biljni i životinjski svet je značajno raznovrsniji.

Lokacija termoelektrane se ne nalazi unutar granica zaštićenog područja prirode niti u neposrednoj okolini lokacije termoeletrane postoje zaštićena arheološka nalazišta i nepokretna kulturna dobra.

U široj okolini termoelektrane „Nikola Tesla B“ nalaze se sledeća prirodna dobra:

- Specijalni rezervat prirode – Obedska bara;
- Rezervati prirode Ključ, Šaranka i Gornje njive;
- Spomenik prirode botaničkog karaktera – Grupa stabala hrasta lužnjaka kod Jozića kolibe – Quercus robur L.

Ovi rezervati nalaze se oko 6 km severozapadno od termoelektrane Nikola Tesla.

Obedska Bara se prostire na području nekadašnjeg korita reke Save, na površini od oko 20.000 ha i jedno je od najstarijih zaštićenih područja prirode u svetu (od 1874. godine). Obedska bara je 1951. godine rešenjem Zavoda za proučavanje prirodnih vrednosti NR Srbije proglašena za zaštićeni rezervat. Sadašnji status Specijalnog rezervata prirode je stekao 1993. godine aktom Vlade Republike Srbije. Tada je podeljen na tri dela sa različitim stepenima zaštite. Specijalni rezervat prirode „“Obedska Bara““ je pod posebnim režimom zaštite i upisan je prema Ramsarskoj konvenciji u spisak močvara od međunarodnog značaja 1977. godine. Sem toga, 1989. godine je na osnovu IBA projekta svrstan u spisak područja od izuzetnog značaja za ptice Evrope.

Danas na području Obedske bare postoje desetine vodenih, močvarnih, šumskih i livadskih zajednica sa najzanimljivijom zajednicom ptica, 91 vrstom gnezdarica i 128 vrsta prolaznica, zimovalica i lutalica. Ukupno je prebrojano oko 58.000 parova ptica. Tu su sledeće vrste ptica: čaplja kašikara, mala bela čaplja, crna roda, bela roda, patka crnka, orao kliktavac, orao belorepan, crna lunja, soko lastavičar, belovrata muharica, crvenrepka i crnogrla strnadica. Od ostalih životinjskih vrsta je zanimljiva riba čikov (autohtona vrsta), zmija šarka (jedina otrovnica ovih krajeva), ali i divlja mačka, kuna zlatica, vidra i više vrsta ljiljaka (slepih miševa).

Retke biljne vrste su: testerica, beli lokvanj (*Nymphaea alba*), žuti lokvanj (*Nuphar luteum,* Slika 2.3-11), aldrovanda, barska paprat, barski petolist, močvarna orhideja, iđirot, dugorogi orašak, barska kopriva i mešika. Kao prirodni spomenik zaštićeno je jedno stablo crne topole.

Slika 2.3-11 Žuti lokvanj (*Nuphar luteum*)

Brojnu insekatsku faunu Obedske bare čine i Jelenak (*Lucanus cervus*), Velika hrastova strižibuba (*Cerambyx cerdo*), Trčuljak (*Carabus gigas*). Zabeleženo je šesnaest vrsta riba od kojih su neke: Crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), Kesega (*Abramis ballerus*), Šaran (*Cyprinus carpio*), Linjak (*Tinca tinca*), Crnooka deverika (*Abramis sapa*), Gavčica (*Rhodeus sericeus*), Karaš (*Carassius carassius*), Čikov (*Misgurnus fossilis*), Štuka (*Esox lucius*) i Som (*Silurus glanis*).

U ribnjaku Živača i okolnim tipično ravničarskim kanalima pogoduje brojnosti zelenih žaba (*Rana esculenta, Rana ridibunda*). Takođe, zabarena staništa naseljava crvenotrbi mukač (*Bombina bombina*) i dve vrste mrmoljaka – *Triturus vulgaris* (mali mrmoljak) i *Triturus dobrogicus* (podunavski mrmoljak). Na žbunastoj vegetaciji pored vode česte su zelene kreketuše (*Xyla arborea*). Konstatovano je i prisustvo dve vrste krastača – zelene krastače (*Bufo viridis*) i obične krastače (*Bufo bufo*).

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

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

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

U okolini TE "Nikola Tesla B" nalaze se rekreativne površine "Obrenovački zabran" i „Duboko" kao i priobalno područje reke Save i njenih ada. Obrenovački zabran i Duboko su rekreativno-turističke zone na obali reke Save udaljene od lokacije „TENT B oko 15 km, istočno (vazdušnom linijom).

2.3.6 Pregled osnovnih karakteristika pejsaža

Šire područje predmetne lokacije pripada ruralnom tipu predela sa reljefom ravničarskog tipa, karakterističnom za Sremsku Posavinu. S obzirom na reljef, predeo je niskodinamičan. Pejzažnim karakteristikama dominiraju elementi poljoprivrednih površina i vegetacije sa razuđeno raspoređenim seoskim

kućama. Promene izgleda predela nastupaju periodično, traju više meseci a uslovljene su cvetanjem, podizanjem i sazrevanjem useva i žetvom. Vodno telo – reka Sava vizuelno dominira i predstavlja osnovnu pejzažnu karakteristiku šireg područja. Izgled predela je niskog kvaliteta i niske osetljivosti (Slika 2.3-12).

Slika 2.3-12 Izgled predela lokacije „TENT B"

2.3.7 Pregled nepokretnih kulturnih dobara

U široj zoni termoelektrane (u prečniku do 15 km) prisutni su sledeći spomenici kulture: (1) Česni dom porodice Mihailović, Obrenovac (kulturno dobro od velikog značaja), (2) Crkva brvnara u Orašču, Obrenovac, (3) Crkva Sv. Duha u Obrenovcu, (4) Kuća u kojoj se rodio Narodni heroj Vlada Aksentijević, Obrenovac, (5) kuća u selu Draževcu, Obrenovac, (6) Mehana Uzun Mirka Apostolovića, Mislođin, (7) Spomenik streljanim taocima u Skeli, Obrenovac, (8) Stara mehana u Ušću, Obrenovac, (9) Stara osnovna škola u Konaticama, Obrenovac, (10) Stara varoška kuća u Obrenovcu, (11) Stara zadružna kuća Rankovića u Draževcu, Obrenovac, (12) Manastir Grabovac, (13) Crkva Sv. Vaznesenja u Drenu, (14) Crkva Pokrova Presvete Bogorodice u Bariču.

Arheološka nalazišta su Crkvine u selu Mislođinu, Obrenovac i Ušće reke Vukodraže, Obrenovac. Takođe, postoji značajan broj objekata gradske arhitekture:

- Sokolski dom, Vojvode Mišića 228, Obrenovac
- Zgrada Starog kasacionog suda, Kralja Petra I, Obrenovac
- Zgrada Stare gimnazije, Kralja Petra I, Obrenovac
- Zgrada železničke stanice, Obrenovac
- Zgrada otpravnika vozova, Obrenovac
- Stari mlin, Obrenovac
- Osnovna škola u Obrenovcu, Obrenovac.

Postoji i zanimljiva i vredna celina, Obrenovačka čaršija, sa granicama: Parna strana ulice Miloša Obrenovića od broja 2 do 216 i neparna strana od broja 1 do broja 175, sa pripadajućim parcelama. Integralni deo Čaršije je i prostor Malog trga (Ulica Karađorđeva u potezu od Ul. Miloša Obrenovića do Ul. vojvode Mišića).

2.4 Podaci o naseljenosti, koncentraciji stanovništva i demografskim karakteristikama u odnosu na objekte i aktivnosti

Opština Obrenovac ima 29 naselja i 70.975 stanovnika, a gradska zona Obrenovca 24.821 stanovnika (popis iz 2011. godine). Prosečna koncentracija stanovništva je 180,7 stanovnika/km^2. Koncentracija stanovništva u gradskom naselju (4.035 st/km^2) je znatno veća nego u prigradskim (305,9 st/km^2) odnosno seoskim (84,8 st/km^2) naseljima.

Gustina naseljenosti u zoni deponije pepela je još manja i za južni deo je 72 – 94 st/km^2; a za severni 50 st/km^2. U neposrednoj blizini deponije u krugu od oko 5 km, u šest naselja, živi oko 10.000 stanovnika:

Ušće	1.648 stanovnika
Dren	1.270 stanovnika
Grabovac	2.591 stanovnika
Skela	1.838 stanovnika
Ratari	601 stanovnika
Orašac	705 stanovnika

Koncentracija naseljenosti u zoni uticaja (prostor u radijusu od 25 km) je različita i u rasponu je od 80-550 stanovnika/km^2. U pogledu razmeštaja naselja najgušći pravac je prema Beogradu (istok-severoistok), sa gustinom naseljenosti od 1200 stanovnika/km^2. Ovaj pravac je značajan i zbog toga što se u tom pravcu nalazi izvorište vode za snabdevanje grada Beograda pijaćom vodom. Drugi kritični pravac je prema Zabrežju gde se takođe nalazi izvorište pitke vode za Obrenovac i okolna naselja.

2.5 Podaci o postojećim privrednim i stanbenim objektima i objektima infrastrukture i suprastrukture

Termoelektrana "Nikola Tesla B" je povezana sa svim većim centrima u zemlji preko putnih i železničkih saobraćajnica, kao i vodnim putem. U njenoj okolini nalaze se sledeći značajni tranzitni pravci:

- Plovni put Save i Dunava;
- Železnička pruga normalnog koloseka Budimpešta-Beograd-Bar;
- Međunarodni aerodrom "Nikola Tesla";
- Regionalni putevi Beograd-Obrenovac-Šabac i Beograd-Obrenovac-Valjevo.

Predmetna lokacija se nalazi u ruralnoj zoni, na obali reke Save. Pristup lokaciji obezbeđen je preko magistralnog puta M-19 Beograd – Šabac.

Lokacija termoelektrane privedena je nameni izgradnjom dva bloka snage po 620 MW, te je za potrebe rada navedenih blokova izgrađena i kompletna infrastruktura. Kako je u početku planirano da se na navedenoj lokaciji izgrade ukupno četiri bloka, to je izgrađena infrastruktura koja po kapacitetu zadovoljava planirane konzume. U tom smislu u okviru kompleksa „TENT B" postoji izgrađen vodovod, sistem fekalne i kišne kanalizacije sa sistemom za prečišćavanje otpadnih voda, TT mreža, elektromreža za sopstvene potrebe, kao i sistem za grejanje za svoje potrebe. Za izgradnju novog bloka i drugih postrojenja potrebno je delimično dograditi, rekonstruisati i osavremeniti postojeće sisteme infrastrukture.

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

U široj okolini područja elektrane prolaze značajni putni pravci. Regionalni putni pravac Beograd-Obrenovac-Šabac i Beograd-Obrenovac-Valjevo, železnička pruga normalnog koloseka Budumpešta-Beograd-Bar i vodni putni pravac Savom i Dunavom. Takođe u okolini elektrane prema Surčinu nalazi se međunarodni aerodrom "Nikola Tesla".

Javne saobraćajnice su magistralni put M-19, Obrenovac - Šabac i prilazni put deponiji pepela i šljake.

Za potrebe snabdevanja ugljem, termoelektrana je povezana železničkom prugom „TENT B" - Stubline sa postojećom železničkom mrežom. U okviru kompleksa realizovana je interna kolosečna mreža sa pratećim sadržajima koja zadovoljava trenutne potrebe.

Od industrijskih i drugih objekata u okolini elektrane nalaze se: „TENT A", RB Kolubara i industrijski kompleks "Prva Iskra" Barič. „TENT A" udaljen je 18 km nizvodno od „TENT B". Jugoistočno od elektrane na udaljenosti oko 20 km nalazi se REIK Kolubara. Nizvodno od elektrane, na udaljenosti oko 28 km, nalazi se industrijski kompleks "Prva Iskra" Barič.

Na lokaciji fabrike „Prva Iskra bazna hemija" od 2016. godine se nalazi kompleks livnica Mei Ta Europe d.o.o, koja se bavi proizvodnjom automobilskih delova, delova motora i opštih industrijskih delova (kompanija se bavi proizvodnjom odlivaka za auto industriju).

3. OPIS PROJEKTA

Opis prethodnih radova na izvođenju projekta

Oblast unutar postrojenja termoelektrane Nikola Tesla B u fazi izrade projekta za građevinsku dozvolu novog postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova, predviđa pripremne radove i uređenje gradilišta ove oblasti. Pripremni radovi su radovi na izgradnji privremenih objekata, montaži postrojenja i instalacija koji su neophodni za realizaciju proizvodnje, upravljanja izgradnjom i rukovođenje u toku izgradnje novog postrojenja. Pripremni radovi se izvode pre, u toku i nakon izvođenja glavnih ugovorenih radova.

Cilj pripremnih radova i uređenja gradilišta jeste osiguranje nesmetane izgradnje novih objekata novog postrojenja po ugovorenoj ceni i u ugovorenom roku, bez opasnosti za radnike i/ili objekte unutar TE i u neposrednoj okolini.

Projektom pripremnih radova za PGD fazu će biti predviđeno je izvođenje sledećih radova:

- Mere obezbeđenja kruga gradilišta novog postrojenja;
- Geodetske aktivnosti;
- Osiguranje granice gradilišta prema okolini;
- Obezbeđenje nesmetanog odvijanja saobraćaja;
- Priprema placa za postrojenje;
- Trajna i privremena zaštita iskopa šipovima, talpama i podupiračima;
- Sprečavanje prodora podzemne vode u iskope čeličnim Larssen talpama;
- Obaranje nivoa podzemne vode pobijanjem Larssen talpi;
- Organizacija gradilišta unutar TE;
- Privremene instalacije vodovoda i kanalizacije;
- Privremene instalacije struje vezane za izgradnju privremenih objekata za potrebe pripremnih radova;
- Postavljanje toranjskih kranova;
- Označavanje površina koje moraju ostati slobodne tokom realizacije projekta;
- Različite aktivnosti neophodne za sigurnu realizaciju projekta;
- Bezbednost i zdravlje na radu;
- Mere zaštite životne sredine.

Područje unutar kompleksa TE je izloženo standardnim uticajima druge klimatske zone (orijentacija, osunčanost, vetar, temperatura, vlažnost, padavine), a sve prema podacima RHMZ.

Građevinske celine i objekti predviđeni za izgradnju u procesu odsumporavanja dimnih gasova, locirani su unutar kompleksa TE Nikola Tesla B i prikazani su u grafičkoj dokumentaciji.

Privremeni objekti izgrađeni u okviru pripremnih radova, oprema gradilišta, neutrošeni građevinski i drugi materijal, otpad i slično, fazno će biti uklonjeni izvan kompleksa TENT B, a sve prema Projektu uređenja gradilišta koji će se raditi u PZI fazi.

Ukrupnjavanje sklopova će se raditi prema ugovornoj dokumentaciji i na osnovu detaljnih procedura koje će biti sastavni delovi PZI faze projekta uređenja gradilišta.

Autodizalice odgovarajuće nosivosti biće separatno obrađene kroz metodologije izvođenja montažnih radova.

Imperativ u realizaciji projekta za pripremnih radova biće preventivne mere obezbeđenja ljudi i opreme, koje će biti detaljno objašnjene kroz poseban elaborat.

Svi radovi u obimu projekata pripremnih radova i uređenja gradilišta biće obrazloženi tehničkim uslovima za izvršenje istih. PGD fazom projekta će biti analizirane sve predviđene faze uređenja gradilišta unutar TE. Gradilište unutar TE biće detaljno organizovano kako ne bi došlo do zastoja u izgradnji, koji sa sobom nose velike finansijske gubitke i kašnjenje u rokovima, ali i opasnosti za radnike.

U okviru pripremnih radova na novom postrojenju za ODG predviđeno je prilagođavanje postojećih objekata (građevinskih u najvećoj meri) rešenju iz PGD-a. Eventualno izmeštanje mašinskih, elektro i ostalih instalacija će biti predmet posebnog projekta izmeštanja postojeće infrastrukture u skladu sa funkcijama koje treba da se ostvare u procesu realizacije projekta odsumporavanja dimnih gasova.

Planirane količine materijala i opreme su određuju dimenzije prostora za skladištenje istih. Materijali i oprema imaju značajan udeo u ukupnoj ceni realizacije projekta, pa je njihovo skladištenje od izuzetne važnosti i stoga će detaljno biti opisani u PZI pripremnih radova i PZI uređenja gradilišta. Unutrašnji i spoljni transport materijala i opreme će biti takođe obrađen u PZI pripremnih radova i PZI uređenja gradilišta.

Organizacijom gradilišta u PZI biće postignuta zahtevana preglednost, dostupnost ugovorenih materijala i opreme, dimenzionisanje potrebnih skladišta, sve za neometan rad na gradilištu novog postrojenja, kako bi bili ispunjeni svi uslovi potrebni za realizaciju projekta sa ugovorenim standardima kvaliteta.

Osiguranje granice gradilišta prema okolini

Obzirom da se radovi izvode u krugu postojećeg objekta TE, pripremni radovi su prilagođeni postojećem stanju na terenu. Gradilište će biti ograđeno prema okolnom prostoru gradilišnom ogradom od metalnih panela dimenzija 2,0 x 2,0 m. U sklopu ograde predviđene su dvokrilne kapije za ulaz i izlaz ljudi i mehanizacije. Kontrolu ulaska osoblja i vozila na gradilište vršiće ovlašćena služba obezbeđenja koja se nalazi na kontrolnoj portirnici na kapiji, poštujući propisane procedure u TE. Kontrola ulaza i izlaza ljudi i materijala će se vršiti za sve vreme trajanja radova, odnosno na početku, u toku, i na kraju radnog vremena.

Na ulaz na gradilište biće postavljena tabla sa oznakom:

- Izvođač radova;
- Investitor radova;
- Naziv objekta;
- Početak i završetak radova.

Geodetske aktivnosti

Ove aktivnosti su vezane za snimanje postojećeg stanja, kao i obeležavanje ose budućeg Postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na blokovima TE Nikola Tesla B. Ova aktivnost takođe obuhvata obezbeđenje stalnih i pomoćnih tačaka za praćenje građenja objekta i osmatranje objekta nakon završenih radova, za vreme eksploatacije. Elaborat geodetskog obeležavanja objekta će biti dat u okviru posebnog elaborata.

Obezbeđenje nesmetanog odvijanja saobraćaja

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

Prilikom iznošenja materijala i izlaska na javni put i puteve unutar TE, kod svih vozila mora se vršiti kontrola čistoće guma, odnosno po potrebi se mora prati i odstranjivati blato sa guma kako bi se sprečilo rasipanje blata po putevima unutar i izvan TE.

Brzina kretanja transportnih vozila u krugu mora biti prilagođena situaciji i ne sme biti veća od 10 km/h, kako se ne bi ugrozila sigurnost zaposlenih.

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

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

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

Sva mehanizovana sredstva moraju imati obučenu i osposobljenu posadu koja se sastoji od vozača-rukovaoca i signaliste.

U toku vremenskog perioda sa padavinama svako prevozno sredstvo i građevinska mašina pri izlasku iz kruga gradilišta biće prethodno oprana od blata i drugih naslaga, na za to predviđenom mestu koje je povezano sa kanalizacionom mrežom.

Koncept transporta mehanizacije i opreme, njenog odlaganja i skladištenja

Transport mehanizacije i opreme je moguće obavljati šleperom dužine 16 m a samim tim i svim transportnim sredstvima manjih dužina. Predviđeno skladištenje alata, oplata, opeke, armature, građevinskog otpada treba predvideti u tačno određenim objektima prikazanim u grafičkom delu projekta i opisanih u tekstualnom delu tehničkog opisa. Postavljanje autodizalica je takođe treba dati u grafičkoj dokumentaciji, stim da je moguće njihovo pomeranje tokom procesa montaže u zavisnosti od potreba na licu mesta.

Slojevi kolovozne konstrukcije moraju da zadovolje uslove nosvisti koje se određuje preko statičkog deformacijskog modula Ev2.

Zemljani radovi – iskop i zaštita iskopa

U tehničkoj dokumentaciji koja treba da dobije pozitivno mišljenje Republičke revizione komisije, za projekat odsumporavanja dimnih gasova na postrojenju TE Nikola Tesla B, neophodno je definisati geotehničke uslove i načini fundiranja za sve objekte u sklopu postrojenja za ODG. Kao osnov za sagledavanje vrste i obima zemljanih radova na pripremi placa za postrojenje za ODG neophodno je izvršiti geotehnička ispitivanja terena. Na osnovu geotehničkih ispitivanja utvrdiće se postojanje inženjersko-geoloških kompleksa koji će definisati način fundiranja.

Takođe, neophodno je ispitati nivo podzemnih voda koje su ograničavajući faktor koji utiče na geotehničke uslove izgradnje planiranih objekata.

U cilju zaštite stranica iskopa šahti i sprečavanja prodora podzemnih voda u široke iskope, predviđa se upotreba Larssen talpi kod svih objekata i šahti kod kojih je projektovana dubina fundiranja veća od nivoa podzemnih voda. U sledećoj fazi projektovanja potrebno je u dogovoru sa izvođačem radova preporučiti tip Larssen talpi koji će biti eventualno dodatno korišćene u fazi izgradnje priboja za tehnološke operacije koje zahtevaju rad u suvom zemljištu. Takođe moguće je odabrati i neku drugu metodu obaranja nivoa podzemne vode po dogovoru sa izvođačem (npr. sistem iglo filtera ili vakuum pumpi).

U zonama objekata gde je predviđen široki iskop primenjivaće se odredbe Pravilnika o zaštiti na radu.

Posebne mere zaštite od obrušavanja preduzimaju se pri iskopima dubljim od 1,0 m ili nasipima višim od 1,0 m ukoliko se iskop ili nasip izvode pod uglom jednakim ili većim od ugla klizne ravni materijala u zavisnosti od visine iskopa ili nasipa. Obrušavanje strana iskopa sprečava se kosim iskopom pod uglom manjim od ugla klizne ravni materijala, stepenastim iskopom, ako materijal na manjim visinama može vertikalno da stoji, a najčešće podgradom. Podgrada se sastoji od oplate i unutrašnjih elemenata. Oplata se postavlja tako da prihvata zemljane pritiske sa strana iskopa i prenosi ih na unutrašnje elemente podgrade koji ove sile međusobno raspodeljuju i uravnotežavaju. Oplata ne sme da bude tako proređena da se zemljani materijal može da obruši u rov. Kod rastresitih materijala elementi oplate se međusobno priljubljuju, a sa spoljne strane oplate šupljine u zemljanom materijalu se zatrpavaju, da ne dođe do deformacije oplate usled pritisaka sa druge strane. Horizontalni unutrašnji elementi podgrade ne smeju da menjaju položaj pod opterećenjem, pa se međusobno čvrsto povezuju, a između horizontalnih podužnih nosača oplate, po potrebi, postavljaju se vertikalni stubovi. Podgrađivanje se vrši postepeno istovremeno sa iskopom, od gornje ivice ka dnu pobijanjem oplate i postavljanjem unutrašnjih elemenata podgrade, uz izbacivanje iskopanog materijala.

Vađenje se vrši obrnutim redosledom, istovremeno sa zatrpavanjem. Materijal upotrebljen za podgradu mora da odgovara tehničkim propisima i standardima za materijale nosećih konstrukcija. Širina iskopa određuje se tako da u poprečnom preseku najmanja širina čistog otvora između elemenata podgrade iznosi 60 cm. Mesta ili polja za vertikalno spuštanje i podizanje materijala i opreme kroz podgradu, posebno se podgrađuju i podešavaju za nesmetan prolazak tereta, a dimenzije i međusobna rastojanja im se određuju u zavisnosti od potreba tehnološkog procesa.

Privremeni objekti

Sanitarne prostorije

Na gradilištu se ne predviđa izgradnja sanitarnih prostorija, već će se koristiti za to posebno pripremljeni sanitarni kontejneri. Za svoje potrebe Izvođač će pribaviti potreban broj mobilnih WC-a.

Kancelarijski prostor

Kancelarije, magacini i svlačionice u krugu TE će biti kontejnerskog tipa. Kontejneri će biti kancelarijskog tipa. Ovi kontejneri su smešteni na za to namenski pripremljenom prostoru koji će biti opremljen odgovarajućim instalacijama (struja, internet konekcija, voda, kanalizacija).

Svlačionice i magacinski prostor za alat

Magacini i svlačionice u krugu TE će biti kontejnerskog tipa. Za ove potrebe će se koristiti tzv. brodski kontejneri koji će biti smešteni na za to namenski pripremljenom prostoru. Plato na kom se postavljaju kontejneri je prethodno treba da bude šljunčani, nivelisan i spreman za postavljanje kontejnera.

Instalacije vodovoda i kanalizacije

Radovi na instalacijama vodovoda i kanalizacije i priključci za potrebe gradilišta se definišu u elaboratu koji je sastavni deo Projekta pripremnih radova.

Instalacije struje vezane za izgradnju

Radovi na instalacijama struje i priključci za potrebe gradilišta se definišu u elaboratu koji je sastavni deo Projekta pripremnih radova.

Bezbednost i zdravlje na radu

Kako se radovi odvijaju u okviru kruga TE, pravilnici Investitora vezani za bezbednost i zdravlje na radu moraju se u potpunosti poštovati, kao i mere predviđene u posebnom prilogu o bezbednosti i zdravlju na radu. U slučaju povrede na radu, za pružanje prve pomoći povređeni se upućije u obližnji dom zdravlja u Obrenovcu.

U okviru TE postoji restoran i trpezarija u kojoj se može organizovati ishrana radnika Izvođača i njegovih podizvođača.

Mere zaštite životne sredine

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

Mere obezbeđenja kruga TE

Kako se radovi odvijaju u okviru kruga TE, pravilnici Investitora vezani za obezbeđenje moraju se u potpunosti poštovati, a naročito na identifikaciji radnika koji ulaze u krug TE i indentifikaciji vozila i mašina Izvođača.

Ograda

Montaža i demontaža zaštitne metalne ograde, oko gradilišta, visine 2,00 m sa kapijom za ulaz radnika, vozila i mehanizacije. Kapija ima brave sa ključevima ili katancima. Ogradu je neophodno pravilno ankerisati i postaviti tako da ne dođe do prevrtanja. Takođe ogradu je potrebno uzemljiti. Ograda mora biti uredno obojena. Koristi se za sve vreme trajanja radova i plaća jedanput, bez obzira da li se demontira i ponovo montira u toku radova. Na ogradu postaviti table sa upozorenjem za prolaznike.

Mašinski iskop zemlje

Iskop izvesti prema projektima temelja, saobraćajnica i datim kotama. Iskopanu zemlju utovariti i odvesti kamionima na gradsku deponiju. Iskop vršiti do u projektu naznačene kote sa planiranjem dna.

Privremeni (kontejnerski) objekti

Nabavka i montaža privremenih objekata kontejnerskog tipa po ISO standardima. Kontejneri su opremljeni prozorima i vratima. Na podu je OSB ploča, preko OSB ploče je termoizolaciona folija, završno laminatni parket. Unutrašnji deo kontejnera ima urađenu električnu instalaciju, koja se sastoji od rasvete, utičnica, prekidača i table sa osiguračima, kao i svemu ostalom prema zahtevima investitora. Položaj kontejnera je neophodno dati u šemi organizacije građenja.

Kanalizacione cevi

Nabavka, prevoz, raznošenje duž rova, spuštanje u rov, montaža kanalizacionih cevi projektovanih dimenzija u klase neophodno je izvesti u skladu sa projektom i prema uputstvima proizvođača, zajedno sa pripadajućim fazonskim komadima.

Vodovodne cevi

Nabavka i ugradnja vodovodnih cevi odgovarajućih dimenzija neophodno je izvršiti u svemu prema nacrtima iz projekta.

Gradilišni put

Nabavka i nasipanje tucanika ispod staza. Preko isplaniranog terena nasuti i razastreti tucanik predviđene granulacije u sloju u skladu sa projektom i izvršiti nabijanje motornim valjkom uz potrebno kvašenje po Proctor-u.

Temelji za stabilne kranove

Na mestima postavljanja toranjskog krana neophodno je postaviti AB temeljnu ploču. AB temeljna ploča se postavlja na prethodno pripremljenu podlogu, koja se sastoji od tucanika odgovarajuće frakcije.

Plato za kontejnere i gradilišnu fabriku betona

Plato podrazumeva nabavku, dopremanje tucanika i njegovo nivelisanje. Deo platoa na kome će se nalaziti fabrika betona će biti pokriven AB pločom.

Gradilišni kotejneri za otpad

Kontejneri će biti izrađeni od metala i otvorenog su tipa (neće se pokrivati), nosivosti su do 14 t i kapaciteta 10 m^3.

Prostor oplate i armature

Predvideti sloj od drobljenog agregata 0/63mm ili tucanika debljine 30 cm kao podloga za prostor armature i oplate.

3.1 Uvod

Predmet planiranog projekta predstavlja ugradnja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova (ODG) u TE „Nikola Tesla B" u cilju smanjenja emisije sumpornih oksida. Odsumporavanje dimnih gasova je planirano za oba bloka TENT B1 i B2. Postrojenje će, u tehnološkom smislu, biti deo glavnog pogonskog sistema elektrane.

Osnovu ove Studije predstavlja Idejni projekat ODG (spisak tehničke dokumentacije dat je u početnom poglavlju), koji je uvažio sledeće tehničke zahteve:

- Projektom je razrađeno tehničko-tehnološko rešenje na bazi vlažnog krečnjačkog postupka odsumporavanja dimnih gasova TE "Nikola Tesla B", za blokove B1 i B2. Pri tome je obezbeđen prostor za izgradnju bloka B3, uz mogućnost proširenja zajedničkih sistema postrojenja za ODG (postrojenja za krečnjak i gips) za potrebe bloka B3;

- Pri izboru tehničko-tehnološkog rešenja vodilo se računa da to rešenje pri izvođenju radova zahteva najkraći zastoj blokova;
- Dispozicija opreme postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova definisana je uzimajući u obzir sve neophodne podatke u vezi sa izgrađenim sistemom za transport pepela i šljake tehnologijom guste hidromešavine, potrebama izgradnje bloka B3, kao i novim postrojenjima/objekatima (postrojenje za tretman otpadnih voda i skladište industrijskog otpada);
- Za sagledavanje snabdevanja krečnjakom (potencijalni snabdevači, izabrani način transporta do i u krugu termoelektrane), koristili su se zaključci Studije o mogućnostima snabdevanja krečnjakom za potrebe odsumporavanja dimnih gasova TE "Kostolac B", TE "Nikola Tesla A" i TE "Nikola Tesla B" i novog termo kapaciteta na kolubarski lignit približne snage 700 MW;
- Imajući u vidu potrebne količine krečnjaka, usvojen je zaključak pomenute Studije da se projektom predvidi mogućnost dopreme krečnjaka kamionima;
- Prilikom izrade koncepcije postrojenja i dispozicije opreme i objekata obezbeđe je prostor za izgradnju bloka B3, a kapacitet opreme postrojenja za ODG definisan za rad postojećih blokova sa povećanom instalisanom snagom (670 MW) i bloka B3 (za zajedničke sisteme – krečnjak i gips)
- Projektom su definisane količine i fizičko-hemijske karakteristike otpadnih voda iz postrojenja za odsumporavanje, koje predstavljaju ulazni parametri za potrebe projektovanja postrojenja za prečišćavanje svih otpadnih voda nastalih u TE "Nikola Tesla B", a koje nisu predmet ovog projekta, pa time ni ove Studije;
- Tretman gipsa podrazumeva:
  - Proizvodnju gipsa u skladu sa zahtevima kvaliteta EURO-gipsa;
  - Obezbeđenje privremenog skladišta gipsanog praha u okviru TE uključujući i utovarno mesto za daljeg korisnika;
  - Deponovanje suspenzije gipsa na izabranoj lokaciji, uključujući i sistem transporta do deponije (pri čemu sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet studije);
  - Primenu tehničkog rešenja deponovanja suspenzije gipsa u skladu sa domaćom zakonskom regulativom i EU regulativom;
  - Obezbeđenje prostora za deponovanje gipsa tako da se na njemu može odložiti ukupna količina proizvedene suspenzije gipsa do kraja radnog veka TE "Nikola Tesla B", odnosno postrojenja za ODG.

Za izradu Idejnog projekta korišćene su sledeće podloge:

- Podloge navedene u Projektnom zadatku;
- Rezultati analiza dodatnih podloga o karakteristikama ugljeva sa površinskih kopova koji će se koristiti za snabdevanje TE "Nikola Tesla B" ugljem (Tamnava Zapadno polje i Polje E);
- Podaci o karakteristikama opreme postrojenja za ODG dobijeni iz informativnih ponuda isporučioca postrojenja za ODG;
- Referentni podaci o radnim karakteristikama blokova B1-B2 za rad u narednom periodu, kao i usvojeni podaci o parametrima budućeg bloka B3, usaglašeni sa Naručiocem;
- Podaci dobijeni od krajnjeg korisnika (TE "Nikola Tesla B") referentni za izradu elektro projekata;
- Podaci o karakteristikama lokacije referentni za građevinske projekte, verifikovani od strane Naručioca;
- Ostale podloge iz relevantne literature.

Pri izradi Idejnog projekta i ove Studije primenjene su:

- Važeća domaća zakonska regulativa;

- Aktuelna regulativa EU i Republike Srbije u oblasti zaštite životne sredine;
- Aktuelni međunarodni tehnički standardi i propisi;
- Savremena tehnička praksa, prilagođena nacionalnim uslovima;
- Važeći Plan generalne regulacije za kompleks TE "Nikola Tesla B".

OPŠTI PODACI O OBJEKTU I LOKACIJI

tip objekta:	Inženjerski / slobodno-stojeći objekti	
vrsta radova	nova gradnja	
kategorija objekta:	G – Inženjerski objekti	
klasifikacija objekta:	100%	klasifikaciona oznaka: 230201 Objekti i oprema za proizvodnju električne energije – termoelektrana na ugalj
naziv prostornog odnosno urbanističkog plana:	Plan generalne regulacije kompleksa termoelektrane „Nikola Tesla" B, Obrenovac, decembar 2008. godine (Sl. list grada Beograda br. 59-2008)	
mesto:	Obrenovac, "Krug TENT B", KO Ušće , područje Vorbis i Granik	
broj katastarske parcele/spisak katastarskih parcela i katastarska opština:	KP 99/3, 99/4, 99/5, 99/6, 99/7, 99/8, 99/10, 99/12, 101, 102, 103, 104/3, 104/7,104/8, 105/4, 105/5, 118, 125, 128, 129/1, 129/4, 130, 131,132/1,132/3,133/1,133/3,134,138/1,138/3,147/1,151/1,152,154, 157, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 181/2, 185/2, 186/2,198/2, 219/2, 220/1, 3152/9, 3158/2, KO Ušće	
broj katastarske parcele preko kojih prelaze priključci za infrastrukturu:	Objekti se ne priključuju na javnu infrastrukturu.	
broj katastarske parcele/ i katastarska opština na kojoj se nalazi priključak na javnu saobraćajnicu:	Objekti se ne priključuju na javnu saobraćajnicu. Sa KP 3205/1, 3205/2 KO Ušće, je priključak lokacije "Krug TENTa B" na javni put Šabac –Obrenovac.	
PRIKLJUČCI NA INFRASTRUKTURU:		
Za izgradnju novih postrojenja potrebno je delimično dograditi, rekonstruisati i osavremeniti postojeće sisteme infrastrukture.		
priključak na vodovodnu mrežu	Predviđeni su priključci na postojeću vodovodnu mrežu u okviru TENTa B.	
priključak na sistem tehnološke vode	Novoprojektovani priključak na postojeći sistem tehnološke vode. Potrošnja tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1 i B2 iznosi 2x300=600m^3/h.	
priključak na elektroprenosnu mrežu	Novoprojektovani energetski priključak na postojeću mrežu u okviru TENTa B, prema projektovanom rešenju. Ukupna jednovremena snaga 30500 kW.	
priključak na kanalizacionu, hidrantsku mrežu i daljinsko grejanje	Predviđeni su priključci na postojeću kanalizacionu mrežu, hidrantsku i sistem daljinskog grejanja u okviru TENT B.	
priključak na telekomunikacionu. mrežu	Predviđeni su priključci na postojeću telekomunikacionu mrežu.	

Radovi na izgradnji postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2 TE "Nikola Tesla B" Obrenovac, odvijaće se kroz fazu pripremnih radova i četiri faze izgradnje.
Podela izgradnje postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2 TE "Nikola Tesla B" Obrenovac, na faze je sledeća:

- faza 1 - Sistem krečnjaka i gipsa:
  - istovarne stanice,
  - skladište krečnjaka i gipsa,
  - mlevenje i priprema krečnjaka,
  - zgrada za sušenje gipsa,
  - elektro zgrada 2.
- faza 2 - Sistem apsorbera i dimnjaka:
  - dimnjak,
  - absorberi,
  - pumpne stanice B1; B2; 3,
  - elektro zgrada 1,
  - drenažne jame.
- faza 3 - kanali dimnih gasova i buster ventilatori,
- faza 4 - mostovi za nošenje cevovoda i elektrokablova.

LOKACIJSKI USLOVI:

Lokacijski uslovi:	Ministarstvo građevinarstva saobraćaja i infrastrukture Republike Srbije	br: ROP–MSGI- 27228-LOC-9/2020 350-02-00507/2020-14 od 15.03.2021.
Uslovi zaštite prirode	Zavod za zaštitu prirode Srbije	Rešenje 03 br. 020-101/2 od 08.02.2021.
Vodni uslovi	Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode	br. 325-05-00049/2021-07 od 12.02.2021.
Uslovi odbrane zemlje	Ministarstvo odbrane, Sektor za materijalne resurse, Uprava za infrastrukturu	br. 719-2 od 18.01.2021.
Uslovi zaštite od požara	MUP, Sektor za vanredne situacije, Uprava za vanredne situacije Beograd	09/7 br.217-18-1/2021 od 05.02.2021.
Mišljenje ministarstva životne sredine	Ministarstvo životne sredine	011-00-00060/2021-03 od 19.02.2021.

SAGLASNOSTI:

Izdate saglasnosti	Direktorat civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije	br: 4/3-09-0234/2018-0006 od 22.01.2021.

OBJEKTI SISTEMA ABSORBERA I DIMNJAKA – FAZA 2

DIMNJAK objekat 75 - faza 2

dimenzije objekta:	kat. parcele: na delu KP 99/6 i na delu KP 99/7 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	669.66 m^2 (na ±0.00)
	ukupna BRUTO površina	669.66 m^2 (na ±0.00)
	ukupna NETO površina	615.75 m^2
	površina zemljišta pod objektom	669.66 m^2
	visina objekta	150.00 m/170.00 m
	apsolutna visin. kota	228.50 m/248.50 m

	broj funkcionalnih jedinica	3
Materijalizacija objekta:	materijalizacija fasade:	Betonski zidovi se spolja boje bojom za beton.
Druge karakter. objekta:	U dimnjaku su predviđene platforme za prilaz opremi za kontinualno praćenje emisija, pristupne platforme gromobrana i navigacionog osvetljenja.	

KOMPRESORSKA STANICA objekat 76 - faza 2

dimenzije objekta:	kat. parcele: na KP 99/6 i delu KP 99/7 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	332.93 m^2
	ukupna BRUTO površina	332.93 m^2
	ukupna NETO površina	270.22 m^2
	površina zemljišta pod objektom	332.93 m^2
	spratnost	P+O
	visina objekta (sleme)	+11.85 m
	apsolutna visin. kota(sleme)	90.35 m
	broj funkcionalnih jedinica	1
Materijalizacija objekta:	materijalizacija fasade:	-
	orijentacija slemena: dvovodan krov	severo-istok / jugo-zapad
	nagib krova:	-
	materijalizacija krova:	rebrasti lim
Druge karakter. objekta:	Kompresorska stanica se nalazi u gabaritu dimnjaka.	

APSORBER B1 objekat/oprema 77 - faza 2

dimenzije objekta:	katastarske parcele: na delu KP 99/6 i delu KP 99/7 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	433.74 m^2
	ukupna BRUTO površina	433.74 m^2
	ukupna NETO površina	380.13 m^2
	površina zemljišta pod objektom	433.74 m^2
	visina objekta: platforma	35.30 m
	apsolutna visin. kota: platforma	113.80 m
	broj funkcionalnih jedinica	1
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	fasada je bez završne obrade
Druge karakter. objekta:	Izvodi se od čeličnog lima.	

APSORBER B2 objekat /oprema 78 - faza 2

dimenzije objekta:	katastarske parcele: na KP 99/6 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	433.74 m^2
	ukupna BRUTO površina	433.74 m^2

	ukupna NETO površina		380.13 m^2
	površina zemljišta pod objektom		433.74 m^2
	visina objekta	platforma	33.90 m
	apsolutna visin. kota	platforma	112.40 m
	broj funkcionalnih jedinica		1
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:		fasada je bez završne obrade
Druge karakter. objekta:	Izvodi se od čeličnog lima.		

PUMPNA STANICA B1 objekat 79 - faza 2

dimenzije objekta:	katastarska parcela: na delu KP99/6 i delu KP 99/7 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	695.00 m^2
	ukupna BRUTO površina	695.00 m^2
	ukupna NETO površina	653.22 m^2
	površina zemljišta pod objektom	695.00 m^2
	spratnost	P+0
	visina objekta (venac, sleme)	+14.06 m;+16.81 m; +24.80 m
	apsolutna visin. kota(venac, sleme)	92.76 m ; 95.51 m; 103.50 m
	spratna visina:	13.70 m
	broj funkcionalnih jedinica	2
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	fasadni panel
	orijentacija slemena:	severo-zapad/jugo-istok
	nagib krova:	jednovodan 11°
	materijalizacija krova:	krovni panel

PUMPNA STANICA B2 objekat 80 - faza 2

dimenzije objekta:	katastarska parcela: na KP 99/6 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	695.00 m^2
	ukupna BRUTO izgrađena površina	695.00 m^2
	ukupna NETO površina	653.22 m^2
	površina zemljišta pod objektom	695.00 m^2
	spratnost	P+0
	visina objekta (venac, sleme)	+14.06 m; +16.81 m; +24.80 m
	apsolutna visin. kota(venac, sleme)	92.76 m ; 95.51 m; 103.50 m
	spratna visina, svetla visina:	13.7 0m
	broj funkcionalnih jedinica	2
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	fasadni panel
	orijentacija slemena:	severo-zapad/jugo-istok
	nagib krova:	jednovodan 11°

	materijalizacija krova:	krovni panel

PUMPNA STANICA 3 objekat 81- faza 2

dimenzije objekta:	katastarska parcela: KP 99/6 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	314.42 m^2
	ukupna BRUTO površina	314.42 m^2
	ukupna NETO površina	293.81 m^2
	površina zemljišta pod objektom	314.42 m^2
	spratnost	P+0
	visina objekta (sleme)	+10.21 m
	apsolutna visin. Kota (venac, sleme)	88.91 m
	spratna visina, svetla visina:	5.54 m
	broj funkcionalnih jedinica	1
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	fasadni panel
	orijentacija slemena:	severo-zapad/jugo-istok
	nagib krova:	dvovodan, 6°
	materijalizacija krova:	krovni panel

REZERVOAR ZA HAVARNO I REMONTNO PRAŽNJENJE objekat 83 – TEMELJI

položaj objekta	katastarske parcele: KP 99/7 i KP 104/3 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	251.65 m^2

ELEKTROZGRADA 1 objekat 85 - faza 2

dimenzije objekta:	katastarska parcela: KP 99/6 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	1512.00 m^2
	ukupna BRUTO površina	1512.00 m^2
	ukupna NETO površina	1379.96 m^2
	površina zemljišta pod objektom	756.00 m^2
	spratnost	P+1
	visina objekta (venac)	+10.30 m
	apsolutna visin. kota(venac)	89.00 m
	spratna visina, svetla visina:	4.28 m; 3.57 m
	broj funkcionalnih jedinica	5
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	termoizolovan zidani zid
	orijentacija slemena:	-
	nagib krova:	ravan, 2°
	materijalizacija krova:	beton

NOSAČI CEVOVODA objekat 86 – FAZA 4

položaj objekta	katastarske parcele: KP 99/6,99/7,101,102,103,105/4,105/5 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	137.20 m^2

NOSAČI BUSTER VENTILATORA objekat 87 – faza 4

položaj objekta	katastarske parcele: KP 99/7 i KP 99/8 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	413.91 m^2

REZERVOARI TEHNOLOŠKE VODE objekat 88 - TEMELJI-faza 2

položaj objekta	katastarske parcele: KP 99/5 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	259.40 m^2

OSLONCI CEVOVODA objekat 89 – FAZA 4

položaj objekta	katastarske parcele: KP99/6, 138/1, 133/1, 132/1, 129/4, 129/1, 126,3152/9, 164, 165, 161, 160 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	3735.11 m^2

OBJEKTI SISTEMA KREČNJAKA I GIPSA – FAZA 1

ISTOVARNA STANICA ZA KAMIONE SA VAGOM objekat 90-1 – faza 1

dimenzije objekta:	kat. parcele: KP 157, KP 160 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	290.76 m2
	ukupna BRUTO površina	290.76 m^2
	ukupna NETO površina	265.94 m^2
	površina zemljišta pod objektom	290.76 m^2
	spratnost	P+0
	visina objekta (venac, sleme)	+11.55 m/+12.54 m
	apsolutna visin. kota(venac, sleme)	90.25 m/91.24 m
	spratna visina, svetla visina:	11.09 m
	broj funkcionalnih jedinica	2
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	rebrasti čelični lim
	orijentacija slemena:	severo-istok/jugo-zapad
	nagib krova:	dvovodan, 9°
	materijalizacija krova:	rebrasti čelični lim

ISTOVARNA STANICA ZA VAGONE objekat 90-2 – faza 1

dimenzije objekta:	kat. parcele: KP 158, 161 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	313.72 m^2
	ukupna BRUTO površina	313.72 m^2
	ukupna NETO površina	306.17 m^2
	površina zemljišta pod objektom	313.72 m^2
	spratnost	P+0
	visina objekta (sleme)	+14.66 m
	apsolutna visin. kota(sleme)	93.36 m
	spratna visina, svetla visina:	13.05 m
	broj funkcionalnih jedinica	1

Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	rebrasti čelični lim
	orijentacija slemena:	sever / jug
	nagib krova:	dvovodan, 8°
	materijalizacija krova:	rebrasti čelični lim

SKLADIŠTE KREČNJAKA I GIPSA objekat 91 - faza 1

dimenzije objekta:	kat. parcele: KP 157,162,163,174,175 i 3158/2 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	2835.75 m^2
	ukupna BRUTO površina	2835.75 m^2
	ukupna NETO površina	3352.06 m^2
	površina zemljišta pod objektom	2835.75 m^2
	spratnost	P+0
	visina objekta (venac, sleme)	+6.10; 10.19 m - venac
		27.02; 29.24 m - sleme
	apsolutna visin. kota(venac, sleme)	85.84.80 m;88, 89 m - venac 105.72; 107,24 m - sleme
	spratna visina, svetla visina:	6.20; 10.24; 18.0; 26.10 m
	broj funkcionalnih jedinica	2
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	rebrasti čelični lim
	orijentacija slemena:	severo-istok/jugo-zapad
	nagib krova:	dvovodan, 34°
	materijalizacija krova:	rebrasti čelični lim

ZGRADA ZA MLEVENJE KREČNJAKA SA SILOSIMA objekat 92 - faza 1

dimenzije objekta:	katastarska parcele: na delu KP 160, KP163, KP174 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	1662.10 m^2
	ukupna BRUTO površina	1662.10 m^2
	ukupna NETO površina	1539.19 m^2
	površina zemljišta pod objektom	1748.10 m^2
	spratnost	P+0, P+1
	visina objekta (sleme)	+21.37;+29.38 m;+39.66 m
	apsolutna visin. kota(venac, sleme)	100.07; 108.08 m; 118.36 m
	spratna visina, svetla visina:	+21.20 m; +33.40 m;36.05 m
	broj funkcionalnih jedinica	3
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	rebrasti panel
	orijentacija slemena:	severo-zapad/jugo-istok
	nagib krova:	dvovodan 6°;10°; jednovodan 6°;
	materijalizacija krova:	rebrasti panel

REZERVOARI objekat 92.1 i 92.2 - faza 1

položaj objekta	katastarske parcele: KP 160 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	86.0 m^2

ELEKTROZGRADA 2 objekat 93- faza 1

dimenzije objekta:	katast. parcela: na delu KP160 i na delu KP 163 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	1169.50 m^2
	ukupna BRUTO površina	1169.50 m^2
	ukupna NETO površina	1032.35 m^2
	površina zemljišta pod objektom	584.75 m^2
	spratnost	P+1
	visina objekta (venac)	+10.30 m
	apsolutna visin. kota(venac)	89.00 m
	spratna visina, svetla visina:	4.23 m; 3.55 m
	broj funkcionalnih jedinica	5
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	termoizolovan zidani zid
	orijentacija slemena:	-
	nagib krova:	ravan , 2°
	materijalizacija krova:	beton

ELEVATOR ZA KREČNJAK objekat 94-1- faza 1

dimenzije objekta:	katastarska parcele: KP 161 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	57.25 m^2
	ukupna BRUTO površina	57.25 m^2
	ukupna NETO površina	52.50 m^2
	površina zemljišta pod objektom	57.25 m^2
	spratnost	-
	visina objekta (sleme)	+11.95 m
	apsolutna visin. kota(sleme)	90.65 m
	spratna visina, svetla visina:	2.80 m
	broj funkcionalnih jedinica	1
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	rebrasti čelični lim
	orijentacija slemena:	severo-zapad/jugo-istok
	nagib krova:	jednovodan, 7°
	materijalizacija krova:	rebrasti čelični lim

ELEVATOR ZA KREČNJAK objekat 94 - 2 - faza 1

dimenzije objekta:	katastarska parcele: KP 162 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	57.25 m^2
	ukupna BRUTO površina	57.25 m^2
	ukupna NETO površina	52.50 m^2

	површина земљишта под објектом	57.25 m^2
	спратност	-
	висина објекта (сленме)	+31.15 m
	апсолутна висин. кота(сленме)	109.85 m
	спратна висина,светла висина:	2.80 m
	број функционалних јединица	1
Материјализац. објекта:	материјализација фасаде:	ребрасти челични лим
	оријентација сленена:	северо-запад/југо-исток
	нагиб крова:	једноводан, 7°
	материјализација крова:	ребрасти челични лим

ELEVATOR ZA KREČNJAK objekat 94 - 3 - faza 1

димензије објекта:	Катастарска парцела: КП 174 КО Ушће	
	укупна БРГП по СРПС-у	55.0 m^2
	укупна БРУТО површина	55.0 m^2
	укупна НЕТО површина	46.70 m^2
	површина земљишта под објектом	55.0 m^2
	спратност	-
	висина објекта (сленме)	+44.09 m
	апсолутна висин. кота(сленме)	122.79 m
	спратна висина, светла висина:	2.80 m
	број функционалних јединица	1
Материјализац. објекта:	материјализација фасаде:	ребрасти челични лим
	оријентација сленена:	северо-запад/југо-исток
	нагиб крова:	једноводан, 7°
	материјализација крова:	ребрасти челични лим

PRESIPNE ZGRADE ZA GIPS objekat 97 - faza 1

димензије објекта:	катастарска парцеле: КП 163, КП175 КО Ушће			
		97-3	97-2	97-1
	укупна БРГП по СРПС- у	42.77 m^2	42.77 m^2	42.77 m^2
	укупна БРУТО површина	42.77 m^2	42.77 m^2	42.77 m^2
	укупна НЕТО површина	35.28 m^2	35.28 m^2	35.28 m^2
	површина земљишта под објек.	42.77 m^2	42.77 m^2	42.77 m^2
	висина објекта	+27.56 m; +28.20 m	+13.69 m;+14.32 m	+7.62 m;+8.15 m
	апсолутна висин. кота	106.26 m; 106.90 m	92.39 m; 93.02 m	86.32 m; 86.85 m
	спратна висина, светла висина:	2.80 m	2.80 m	2.80 m

	broj funkcionalnih jedinica	1	1	1
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	rebrasti čel.lim	rebrasti čel.lim	rebrasti čel.lim
	orijentacija slemena:	severo-istok / jugo-zapad	severo-istok / jugo-zapad	severo-istok / jugo-zapad
	nagib krova:	jednovodan,5°	jednovodan,5°	jednovodan,5°
	materijalizacija krova:	rebrasti čel.lim	rebrasti čel.lim	rebrasti čel.lim

CEVOVOD KA R3 objekat 98

položaj objekta	katastarske parcele: KP118, KP125, KP129/1,160,161 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	242.07 m^2

ZGRADA ZA SUŠENJE GIPSA objekat 100 - faza 1

dimenzije objekta:	katastarske parcele: na delu KP 163, KP 174, KP175 KO Ušće	
	ukupna BRGP po SRPS-u	1936.08 m^2
	ukupna BRUTO površina	1936.08 m^2
	ukupna NETO površina	1723.52 m^2
	površina zemljišta pod objektom	1279.36 m^2
	spratnost	P+0; P+1
	visina objekta (sleme)	+10.44 m; +27.83 m
	apsolutna visin. kota (sleme)	89.14 m; 106.53 m
	spratna visina, svetla visina:	5.95 m; 7.20 m; 8.83 m; 11.20 m
	broj funkcionalnih jedinica	2
Materijalizac. objekta:	materijalizacija fasade:	rebrasti panel
	orijentacija slemena:	severo-zapad/jugo-istok
	nagib krova:	dvovodan 5°; jednovodan 5°;
	materijalizacija krova:	rebrasti panel

REZERVOARI objekat 100.1-100.5

položaj objekta	katastarske parcele: KP 163, KP 174 KO Ušće	
	površina zemljišta pod objektom (horizont projekcija)	186.34 m^2

REKAPITULACIJA

NOVOPROJEKTOVANO – HORIZONTALNA PROJEKCIJA NOVOPROJEKTOVANIH OBJEKATA	POVRŠINA PARCELA NA KOJIMA JE PREDVIĐENA IZGRADNJA	STEPEN ZAUZETOSTI
18062.12 m^2	**33.75 ha (337598.10 m^2)**	**5.00%**

3.2 Opis postojećih objekata, instalacija i opreme

3.2.1 Opis ogranka TE Nikola Tesla

U skladu sa statusnim promenama predviđenim Programom reorganizacije „Elektroprivrede Srbije", na koji je Vlada Srbije dala saglasnost 27. novembra 2014. godine u matično preduzeće Javno preduzeće „Elektroprivreda Srbije" od 1. jula pripojena su privredna društva za proizvodnju uglja i energije „Hidroelektrane Đerdap", „Drinsko-Limske hidroelektrane", „EPS Obnovljivi izvori", „Termoelektrane Nikola Tesla", „Termoelektrane - kopovi Kostolac", „Panonske Temoelektrane - Toplane" i Rudarski basen „Kolubara".

U sastavu ogranka TE Nikola Tesla nalaze se TE "Nikola Tesla" A, TE "Nikola Tesla" B, Železnički transport, TE "Kolubara" i TE "Morava".

TE Nikola Tesla A - je najveća termoelektrana (TE) u Republici Srbiji. U okviru ove TE izgrađeno je 6 blokova ukupne instalirane snage 1650 MW. Nalazi se pored reke Save 35 km od Beograda, u blizini grada Obrenovca. To je najveći proizvođač električne energije u srpskom energetskom sistemu. Proizvodnja je ovde počela 07.03.1970. i do danas je elektrana isporučila više od 290 milijardi kilovatčasova.

TE Nikola Tesla B - raspolaže sa dva bloka pojedinačne snage po 670 MW i nalazi se pored reke Save, 50 km od Beograda. Predstavlja najveću energetsku jedinicu u ovom delu Evrope, čija tehnologija je predviđena za obradu niskokaloričnog goriva, pod nazivom lignit. Proizvodnja je počela 1983. godine.

TE Kolubara A - je najstarija termoelektrana u kompleksu EPS. Nalazi se u mestu Veliki Crljeni, 50 km od Beograda. Sa radom je započela 1953. godine. Raspolaže s ukupno 5 blokova i ukupnom instaliranom snagom 270 MW.

TE Morava - izgrađena je 1969. godine u Svilajncu, na obodu predela u kojima se nalaze rudnici uglja. Raspolaže jednim blokom snage 120 MW.

Železnički Transport - u toku izgradnje elektrana "Nikola Tesla" razvijen je obimni sistem železničkog saobraćaja. Do sada je prevezeno preko 800 miliona tona uglja i velike količine ostalih sirovina i materijala. Više od polovine ovih količina je utovareno u železničkoj stanici Vreoci u vlasništvu TENT d.o.o. Od 1969. godine železnički transport prevozi ugalj sa površinskih kopova za elektranu TENT A i B (prugama 1435 mm), za TE "Kolubara - A" (prugama 900 mm) i za TE "Morava" (prugama Železnica Srbije). Železnički transport se koristi za prevoz opreme, rezervnih delova, montažnih sastava, opasnih tereta (mazut, sirovi petrolej, kiselina), pepela za cementre, uglja i ostale robe. Dužina pruge je 100 km koloseka sa ukupno 100 železničkih skretnica. Sastavni deo Železničkog Transporta su dve utovarne stanice – Vreoci i Tamnava, dve istovarne stanice – Obrenovac i Vorbis i dve međustanice - Stubline i Brgule sa daljinskim upravljanjem. Železnički Transport raspolaže sa ukupno 34 sopstvene lokomotiva i 522 sopstvena specijalna vagona za prevoz uglja. Saobraćaj se obavlja sa 14 kompozicija, od kojih svaka ima 27 železničkih vagona i 6 vučnih lokomotiva. Dnevna potrošnja uglja je 90.000 tona za rad termoelektrana TENT A i B, 12.000 tona za rad termoelektrane "Kolubara" A u Velikim Crljenima i 3.000 tona za rad termoelektrane TE "Morava".

3.2.2 Opis TENT B

TE „Nikola Tesla B" vrši proizvodnju električne energije i u svom sastavu ima dve najveće termoenergetske jedinice u Srbiji (blok B1 i B2), snage od po 670 MW, ukupno 1340 MW električne snage. Blok B1 je pušten u pogon novembra 1983. godine, a blok B2 decembra 1985. godine. Proizvedena energija se isporučuje preko dalekovodnog sistema 400 kV.

Proizvodni proces se odvija sedam dana u nedelji u sve tri smene. „TENT B" zapošljava 451 radnika (prozvodnja i održavanje) i 934 radnika na zajedničkim poslovima.

U tabeli 3.2-1. prikazani su osnovni projektni podaci blokova TENT B1 i TENT B2.

Tabela 3.2-1 Osnovni podaci blokova TENT B1 i TENT B2.

Nazivne veličine i parametri		**Blok B1**	**Blok B2**
Nominalna snaga (projektna)	MW	670	670
Datum ulaska u pogon	-	03.11.1983.	28.11.1985.
Sati eksploatacije (prosečno)	h/god	7 300	7 500
Projektna specifična potrošnja bruto	kJ/kWh	9 200	9 200
Proizvođač kotla	-	Rafako-Poljska	
Proizvođač turbine	-	Alstom, Francuska	
Proizvođač generatora		BBC**,** Švajcarska	

Na istoj lokaciji u planu je izgradnja novog bloka B3, instalisane snage do 700 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. 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/m^3 (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 TE "Nikola Tesla B". Projekti navedenih sistema su međusobno usklađeni u prostornom i tehnološkom smislu.

3.2.3 Postojeći tehnološki proces

Kao osnovno gorivo elektrana koristi niskokalorični ugalj iz kolubarskog basena. Dnevna potrošnja uglja je od 17000 do 19000 tona po svakom bloku, odnosno ukupna godišnja potrošnja uglja je oko 12 x 10^6 tona.

Mazut, toplotne moći oko 39000 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 15000 t. Potpala mazuta se vrši gasovitim gorivom (propan-butan).

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%).

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%).

Prevoz uglja od rudnika se vrši sopstvenom železnicom termoelektrane, koja je posebno prilagođena za utovar, transport i istovar značajnih količina uglja. Železnicom se vrši i prevoz opreme, rezervnih delova, sklopova, potrošnog materijala (npr. mazut, gorivo, hemijska sredstva), pepela za cementare i drugih proizvoda za potrebe privrede Obrenovca. Na mreži za transport uglja postoje dve utovarne, dve istovarne i dve međustanice (TK- stanice).

Proces unutrašnji transport i skladištenje uglja obuhvata transport uglja od istovarne stanice do kotlovskih bunkera i/ili skladišta uglja, kao i transport uglja od skladišta uglja do kotlovskih bunkera.

Postrojenje za dopremu uglja se sastoji od:

- istovarne stanice za vagone koja usmerava ugalj koji potiče iz dnevnog kopa rudnika Tamnava;
- sistema transportera sa trakama koji obezbeđuje snabdevanje kotlova ili odvod uglja na skladište (deponiju);
- polarnog skladište uglja (deponije) kapaciteta 527000 m^3 po kome se kreću postrojenje za odlaganje uglja i postrojenje za uzimanje sa rotacionim kopačem.

Sistem transportera koji povezuje različite tačke postrojenja sastoji se od dve odvojene linije od kojih je svaka sposobna da obezbedi kapacitet od 2300 t/h uglja. Obzirom da potrošnja kotla jednog bloka od 600 MW iznosi oko 920 t/h uglja dovoljna je samo jedna linija transportera za snabdevanje dva bloka od 600 MW. Druga linija predstavlja prema tome 100%-tnu rezervu.

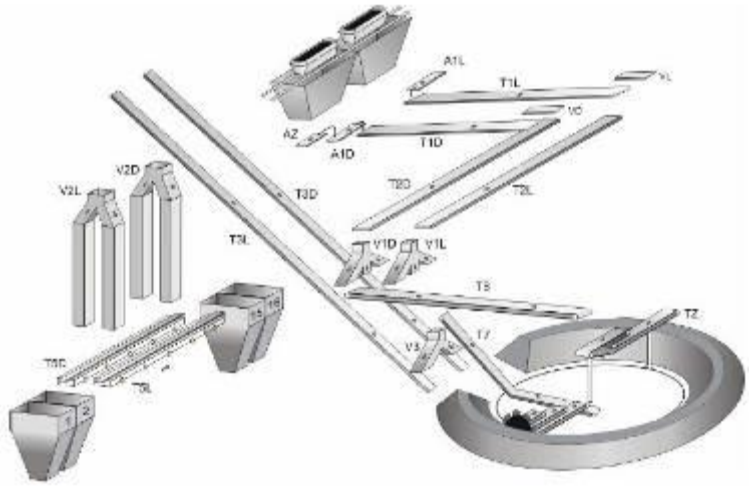
Posle automatskog aktiviranja uređaja za otvaranje, vagoni se prazne pojedinačno ili dva po dva. Komanda istovara se daje automatski ili ručno sa pulta postavljenog u zgradi koja pripada tom delu postrojenja (istovarnoj stanici). U toku operacije istovara kompozicija vagona koju vuče lokomotiva, pomera se napred brzinom koja varira između 60 m/h do 5500 m/h.

Od istovarne stanice, ugalj se usmerava bilo na polarno skladište bilo prema bunkerskom traktu. Tok uglja (ka kotlovskim bunkerima ili ka skladištu uglja, ili na oba mesta istovremeno) određuje rukovalac UTU u zavisnosti od trenutne situacije i potreba, a prema informaciji koju dobije od šefa smene i rukovaoca bloka.

Doprema se vrši preko jednog sistema trasnportera koji čine dve istovetne linije od kojih se jedna sastoji od elemenata označenih sa L, a druga od elemenata označenih sa D (levo i desno). Na izlazu iz bunkera istovarne stanice, dozirne trake A1 snabdevaju transportere T1 koje usmeravaju ugalj do pretovarne zgrade 1. Transporteri T2 obezbeđuju vezu između pretovarnih zgrada 1 i 2. Iz pretovarne zgrade 2 se određuje dalji put uglja: bilo prema polarnom skladištu preko trasnportera T6 koji snabdeva postrojenje za odlaganje na skladište – odlagač, bilo prema kotlovskim bunkerima preko transportera T3. Prilikom snabdevanja bunkera sa istovarne stanice, ugalj prelazi direktno sa transportera T2 na transporter T3. Ako se pune kotlovski bunkeri, a nema vagona sa ugljem, ugalj se uzima sa polarnog skladišta pomoću kopača, koji snabdva transportere T3 preko T7. Sa transportera T3 punjenje bunkera se obezbeđuje preko reverzibilnog transportera T5. Postrojenje je predviđeno da radi automatski uz dva sledeća principa koji se baziraju na činjenici da je u

normalnoj eksploataciji dovoljna samo jedna linija transportera i da ista može da se bira preko preklopnika postavljanog na glavnom pultu u centralnoj komandnoj prostoriji.

Šematski prikaz transporta uglja prikazan je na slici 3.2-1.



Slika 3.2-1. Šematski prikaz transporta uglja

Da bi se obezbedio kapacitet od 2300t/h, postrojenje za uzimanje sa skladišta, koje radi sa prekidima zbog toga što su kofice na rotoru kopača, predviđen je za kapacitet od 2700 t/h. Prema tome transporteri koji su u sistemu imaju glavne karakteristike koje uzimaju u obzir položaj delova sistema i uslove rada:

- transporter A1 obezbeđuje kapacitet od 2300 t/h sa trakom od 2,2 m širine, koja se kreće brzinom od 1,2 m/s;
- transporteri T1, T2 i T6 su sposobni za kapacitet od 2300 t/h koji se obezbeđuje trakom širine 1,6 m, koja se kreće brzinom od 3,8 m/s;
- transporteri T3, T5 i T7 mogu da prenesu kapacitet od 2700 t/h koji obezbeđuje kopač sa skladišta zahvaljujući traci širine 1,6 m koja se kreće brzinom od 4,3 m/s.

Transporteri T1, T2, T3, T6 i T7 su dopunjeni transporterima za sakupljanje prosutog uglja ispod grebača. Ovi transporteri su opremljeni jednom trakom od 1,6 m širine koja se kreće brzinom od 0,5 m/s.

Istovarna stanica vagona obuhvata takođe jedan transporter Az namenjen za uzimanje lignita koji ne padne u glavne istovarne bunkere ove stanice. Ovaj transporter ima kapacitet od 100 t/h sa trakom širine 650 mm koja se kreće brzinom od 1,15 m/s.

Skladište (deponija uglja) je polarnog tipa, kapaciteta od 527000 m^3, što iznosi oko 368000 tona uglja. Korišćenje ovog skladišta je obezbeđeno preko dva preko dva postrojenja koja se okreću oko jedne centralne tačke zvane polarni stub. Ugalj se šalje na skladište preko transportera T6 koji pobezuje prelaznu zgradu 2 sa gornjim delom polarnog stuba. Jedno postrojenje za odlaganje na skladište zvano odlagač odlaže tada ugalj i stvara skladište – uskladištava ugalj praveći u osnovi jedan bazni sloj, a zatim slažući na njega seriju sukcesivnih slojeva sve dok se ne dobije gomila čiju je unutrašnji prečnik 55 m, a spoljašnji 125 m a visina 21 m. Ugao prirodnog nasipanja uglja je oko 45°. Ova gomila je u luku širine 315° i omogućuje u isečku prstena slobodan prolaz transportera za dobod i odvod uglja T6 i T7. Rad odlagača je potpuno automatski i ne zahteva prisustvo rukovaoca. Hod kod kružnog kretanja je unapred određen pomoću graničnika koji su prenosivi, a koji su postavljeni na kružnoj šini. Jedna sonda je instalirana na kraju strele i kontroliše visinu gomile, svojim kontaktom sa ugljem onda komaduje translatorno kretanje, dok je amplituda kretanja određena satnim mehanizmom. Kada vetar dostigne graničnu vrednost dozvoljenu za rad, postrojenje se

zaustavlja i sidri automatskim padanjem stezne kočnice (sidra), a rukovalac u centralnoj komandnoj prostoriji se o tome obaveštava signalom. Deponija uglja je takođe opremljena postrojenjem za uzimanje sa skladišta koji omogućuje da se obezbedi punjenje bunkera ugljem u slučaju nedostatka uglja na istovarnoj stanici vagona. Jedan rukovalac, koji je stalno smešten u komandnoj kabini kontroliše uzimanje uglja sa skladišta. Uzimanje uglja se vrši skidanjem sa gomile okretanjem kopača na više sukcesivnih nivoa. Rukovalac reguliše dubinu prolaza kopača u zavisnosti od kapaciteta sakupljanja.

Prilikom punjenja skladišta uglja i uzimanja uglja sa skladišta vodi se računa o mestu skladištenja i mestu uzimanja uglja, odnosno da ugalj koji je prvi skladišten, prvi i bude uzet sa skladišta, kako bi se sprečilo da ugalj na skladištu stoji dugo i da dođe do samozapaljenja uglja. Samozapaljeni ugalj sa unutrašnje strane deponije se uzima kopačem i transportuje u kotlovske bunkere, a sa spoljne strane se gasi ugušivanjem – sabijanjem pomoću buldožera.

Pri punjenju kotlovskih bunkera ugljem vodi se računa da se:

- pune samo kotlovski bunkeri bloka u radu i kod kojih rade pripadajući mlinovi,
- nivo uglja u kotlovskim bunkerima održava na približno maksimalnom nivou i
- kad god tehničko stanje instalacije dozvoljava, istovar vozova vrši preko obe linije transportera kako bi se što pre napunili kotlovski bunkeri i skratilo vreme istovara.

Kapacitet bunkera uglja je dovoljan da zadovolji višečasovne potrebe blokova pri nominalnom opterećenju. Iz bunkera se ugalj preko dozatora i dodavača transportuje do padnih šahti na recirkulacionim kanalima preko kojih se iz ložišta kotla uzimaju topli dimni gasovi koji suše ugalj na putu do mlinova. Upravljanje procesom unutrašnjeg transporta i skladištenja uglja definisano je Procedurom QP.2.05.01. Tok uglja (ka kotlovskim bunkerima ili ka skladištu uglja, ili na oba mesta istovremeno) određuje rukovalac UTU u zavisnosti od trenutne situacije i potreba.

Kontrola kvaliteta primljenog uglja vrši se uzimanjem uzoraka uglja i njegovom laboratorijskom analizom prema proceduri QP.0.07.01 – Kontrola kvaliteta goriva i produkata sagorevanja. U cilju poboljšanja kontrole dopreme uglja i mogućnosti uticanja na kvalitet uglja koji se usmerava na kotlovska postrojenja, ugrađen je sistem uzorkovanja i analize uglja sa traka T2R i T2L u kombinaciji sa elektronskim tračnim vagama u cilju dobijanja podataka o protoku i kvalitetu uglja koji se doprema u blokove B1 i B2. Online analizator uglja radi na principu promptne gama neutronske aktivacije (PGNAA – Prompt Gamma Neutron Activation Analysis) u cilju određivanja sadržaja pojedinih elemenata u toku uglja.

Ugalj se iz 8 bunkera za ugalj rasporedenih u bunkerskom traktu, dovodi u mlinove sistemom mehaničkih dodavača. Svakom ložnom uređaju spregnuta je po jedna dovodna linija koja obuhvata jedan pločasti dodavač sa razbijačem i jedan, odnosno, za zadnja četiri mlina (br. 3, 4, 5 i 6) dva trakasta dodavača. Sa dodavača ugalj upada u recirkulacione kanale za usisavanje gasova iz Iožišta i odlazi u mlin gde se završava proces sušenja i obavlja proces mlevenja.

Za sušenje i mlevenje uglja instalirano je mlinsko postrojenje sa ukupno 8 EVT ventilatorskih mlinova. Mlinovi su tipa N 400.42, Minel Kotlogradnja, sa udarnim kolom, prečnika 4100 mm, predviđeni za mlevenje vlažnog uglja sa relativno visokim sadržajem ksilita. Mlinovi su ravnomerno raspoređeni oko kotla, po dva na prednjem i zadnjem zidu i po dva na levom i desnom bočnom zidu, simetrično u odnosu na osu kotla. Kapacitet mlina je predviđen tako da se pri uglju graničnog kvaliteta u dijapazonu goriva može postići maksimalna trajna produkcija kotla sa sedam mlinova u pogonu. Najmanje jedan mlin je uvek u rezervi.

Svaki mlin je predviđen da sam usisava smešu vrelih dimnih gasova i primarnog vazduha potrebnu za sušenje i savladuje gubitak pritiska u recirkulacionom kanalu, separatoru mlina, vodovima za aero smešu i gorioniku. Regulacija finoće mlevenja vrši se putem obilaznog voda oko mlina i odgovarajuće upravljačke klapne. Svi pogoni dodavača opremljeni su varijatorima za promenu broja obrtaja odnosno regulaciju količine goriva

Svaki blok ima svoj jednopromajni kotao sa jednim međupregrevanjem. Ugalj u kotlu sagoreva u letu. Maksimalna proizvodnja kotla je 1880 t/h pregrejane sveže pare parametara 186,5 bar, 549°C i 1700 t/h međupregrejane pare parametara 42 bar i 540°C. U opsegu 42-95% od maksimalne proizvodnje, kotao radi sa kliznim pritiskom, a van ovog opsega radi sa konstantnim pritiskom. Minimalni kapacitet bez gorionika mazuta je 750 t/h ili 40% punog opterećenja.

Kotao je toranjskog tipa, jednopromajni sa membranskim cevnim zidovima. Ložište kotla je kvadratnog preseka 20x20 i visine 137m. U kotlu su smeštena 4 pregrejača sveže pare i 3 pregrejača međupregrejane pare. Regulacija temperatura sveže pare vrši se pomoću trostepenog ubrizgavanja, a međupregrejane pare preko "bifluxa" i jednog stepena ubrizgavanja.

Za čišćenje grejnih površina od naslaga pepela predviđeni su parni (60 komada) i vodeni (72 komada) duvači gara. Vodeni se primenjuju u Iožištu, a parni u konvektivnom kanalu.

Napajanje kotla vodom obezbeđuje turbonapojna pumpa, kapaciteta 2260 t/h i napora 2917 m, koju pogoni parna turbina snage 23,9. Instalirane su i dve rezervne elektomotorne napojne pumpe, kapaciteta po 564 t/h, koje služe za startovanje i zaustavljanje bloka. U slučaju kvara turbonapojne pumpe, sa elektronapojnim pumpama blok može da radi sa 60% snage.

Turbina je jednoosovinska, četvorokućišna kondenzaciona mašina i sastoji se od jednoprotočnog kućišta visokog pritiska, jednog dvoprotočnog kućišta srednjeg pritiska i dva dvoprotočna kućišta niskog pritiska; dužina lopatica zadnjeg reda je 1000 mm.

Pri temperaturi reke Save od 12°C postiže se pritisak kondenzacije od 0,042 bar i maksimalna snaga od 654 MW.

Generator je trofazno sinhrona mašina direktno spojena za vratilo turbine. Nominalna snaga generatora je 620 MW, prividno 727,5 MVA uz nominalni napon od 21 kV i nominalni faktor snage 0,85. Pobuda generatora je statičko tiristorska.

Za hlađenje turbinskih kondenzata i ostale sopstvene potrebe koristi se voda iz reke Save. Svaki blok ima po 2 vertikalne rashladne pumpe za punu proizvodnju, kapaciteta po 37500 m³/h. Regulacija protoka se vrši zaokretanjem lopatice pretuola. Kada svi blokovi budu u radu temperatura rečnog toka iza elektrane pri normalnom dotoku vode može se povećati za 1,5°C. Pumpe su smeštene u posebnoj crpnoj stanici, koja je opremljena postrojenjima za mehaničko prečišćavanje vode.

Za startovanje kotla predviđena je pomoćna kotlarnica u kojoj su instalisana 3 kotla svaki kapaciteta 65 t/h i pritiska 16 bar. Pomoćni kotlovi kao gorivo koriste mazut.

Osnovne karakteristike postrojenja (B1 i B2)

Nominalna produkcija pare (pri 100% opterećenja)	t/h	1880
Pritisak sveže pare na izlasku iz kotla	bar	196,5
Temperatura sveže / međupregrejane pare	ºC	540
Pritisak pare iza međupregrejača	bar	42
Protok međupregrejane pare	t/h	1703
Temperatura izlaznih dimnih gasova	ºC	150
Stepen korisnosti kotla	%	88,3

Na dnu levka ložišta montirane su, poprečno u odnosu na prorez levka, dve rešetke za dogorevanje i iznošenje čvrstih ostataka sagorevanja. Pepeo i šljaka koji propadnu kroz rosnice hidraulički se spiraju iz levkova za pepeo u odšljakivač. Preostala količina pepela, koja se zadrži na rešetkama za dogorevanje, takode se izbacuje u odšljakivač. lspod rešetke za dogorevanje, pepeo i šljaka evakuišu se pomocu odšljakivača, poprečno postavljenih u odnosu na rešetke. lnstalirana su ukupno četiri odšljakivača, od kojih su dva u pogonu (jedan ispod svakog rosta), a dva u rezervi. Odšljakivač je mokrog tipa sa grebačima kapaciteta 18,5 kg/s. Potrebna količina vode za gašenje šljake u odšljakivaču dovodi se iz sistema visokog pritiska tehničkih hladenja bloka. Ohlađena šljaka, izneta grebačima, evakuiše se dalje sistemom trakastih transportera u bager stanicu bloka.

U cilju optimizacije procesa sagorevanja realizovan je sistem za vizuelizaciju, praćenje, kontrolu i analizu plamena u ložištu kotla blokova TENT B1 i B2.

Od mlinova do gorionika smeša ugljenog praha, inertnih dimnih gasova i primarnog vazduha dovodi se putem 8 kanala pravougaonog preseka koji se pred kotlom račvaju u šest gorioničkih kutija. Gorionici su strujnog

tipa. Postavljeno je ukupni osam gorionika - svaki spregnut sa po jednim mlinom. Na svakom zidu kotla postavljena su po dva gorionika pod uglovima 24" i 30" tako da se formira tangencijalno strujanje u Ložištu. Svaki od gorionika formiran je u tri gorioničke grupe raspoređene u tri nivoa. Grupe su formirane kao celine od po dva preseka za uvod aerosmeše i po tri preseka za sekundarni vazduh tako da se dobija njihovo intenzivno mešanje i dobro sagorevanje. Ukupan broj gorionika je 24.

U visini središnjih i donjih gorioničkih grupa instalirano je 16 EVT gorionika sa raspršivanjem pod pritiskom za teško lož ulje - mazut. Ovi gorionici predvideni su za paljenje kotla, a u određenim oblastima opterećenja kao potporni gorionici. Maksimalni protok mazuta po gorioniku iznosi 0,833 kg/s (3,5t/h), tako da instalisani kapacitet gorionika obezbeđuje dostizanje 30% opterećenja ili odgovara proizvodnji pare od 156,7 kg/s.

Svež vazduh se obezbeđuje pomoću 2 ventilatora smeštena u kotlarnici. Dimni gasovi se odvode pomoću 2 ventilatora smeštena iza kotlarnice.

Garantovani stepen korisnosti kotlova B1 i B2 iznosi 88,3%. Kotao je predviđen za rad sa kliznim pritiskom u području 43 do 95% opterećenja. lspod 43% do tehničkog minimuma i iznad 95% opterećenja kotao radi sa fiksnim pritiskom. Regulacija napajanja kotla vrši se promenom broja obrtaja napojnih pumpi. Regulacioni napojni ventil u normalnom radu je potpuno otvoren.

Potrošnja goriva kod 100% opterecenja iznosi:

- gorivo lošijeg kvaliteta (Hd = 5862 kJ/kg) 280 kg/s
- garantno gorivo (Hd = 6700 kJlkg) 242 kg/s
- gorivo boljeg kvaliteta (Hd = 7955 kJ/kg) 201,5 kg/s.

Stepen korisnosti bloka iznosi 35,2% za B1 i 34,5% za B2, a specifična potrošnja toplote 10500 kJ/kWh za B1, odnosno 10600kJ/kWh za B2.

Sopstvena potrošnja električne energije predstavlja 4,85-5,60% proizvedene (32,25 – 37,24 MW).

Kao što je već prikazano, posebne pripreme uglja u cilju kontrole zagađenja za sada nema u objektima TENT B.

Otsisavanje dimnih gasova iz kotla i njihovo potiskivanje do dimnjaka obavlja se putem dva aksijalna ventilatora, sa statorskim regulatorom protoka. Ventilatori su, po jedan u svakoj evakuacionoj liniji dimnih gasova iza elektrofiltra, postavljeni na otvorenom platou iza kotlarnice. Protok dimnih gasova iznosi (za dimenzionisanje 110%) 853,6 m^3/s.

Prečišćavanje dimnih gasova obavlja se pod dejstvom visokonaponskog elektrostatičkog polja u elektrofiltru. Karakteristike elektrofiltara su:

- Filtar: Elektrostatički proizvodnje RAFAKO S.A. ELWO S.A.-Poljska, broj EF po bloku: 2 komada. Elektrofiltri su suvi, horizontalni, dvokomorni sa ukupno 8 električnih polja/sekcija po jednom EF. Karakteristike jednog EF: Temperatura dimnog gasa 180^0 C; Protok dimnog gasa je 1.750.000 Nm^3/h (za 0 °C, 1013 mbar). Ulazna koncentracija praškastih materija 53,0 g/m^3 (za 0 °C, normalne uslove i suv gas); sadržaj O_2 je 6%. Potpritisak gasa 4000 Pa. Aktivan poprečni presek 478 m^2; površina taložnih elektroda 38912 m^2; aktivna dužina jedne sekcije: 4,0 m; širina gasnog prolaza 393 mm; visina emisione elektrode 16,0m; broj prolaza po jednom elektrofiltru 76; generator visokog napona 2000 mA/106 kV.

Elektrofiltarske jedinice proizvođača HAMON (Nemačka), formirane su od po dve, paralelno postavljene, jedinice. Svaka elektrofilterska jedinica ima po dve ulazne i dve izlazne grane koje se spajaju i vode prema ventilatoru dimnih gasova. Osnovne karakteristike elektrofiltara su: Proizvođač: HAMON (Nemačka), Protok dimnog gasa kroz elektrofilter po bloku 6.100.000 m^3/h, Temperatura dimnog gasa 170-175°C, Površina taložnih elektroda 32768 m^2, aktivna visina elektropolja 16,0 m a aktivan presek 486 m^2, dužina taložnih elektroda je 13,750 mm.

Modernizacija elektrofilterskih postrojenja usledila je tek pošto je izvršena rekonstrukcija ložišta i povećana efikasnost postrojenja. U 2011. realizovana je rekonstrukcija elektrofilterskog postrojenja na bloku B2, a u 2012. rekonstrukcija elektrofiltera bloka B1.

Dimni gasovi se posle elektrofiltara, preko dimnjaka, visine 280 m, izbacuju u atmosferu. Dimnjak je betonski. Noseca betonska konstrukcija dimnjaka je zajednička, i omogućava ugradnju 4 dimne cevi, pri čemu su sada ugrađene dve dimne cevi, tj. po jedna za svaki blok.

S obzirom da nema drugih uređaja, osim uređaja za smanjenje čestica, koncentracije sumpornih i azotnih oksida uglavnom nisu u skladu sa propisima.

Sagorevanjem uglja nastaju velike količine pepela i šljake (2-2,5x10^6 t/god), koje se sistemom unutrašnjeg i spoljašnjeg transporta prikupljaju i evakuišu 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.

Upravljanje vodama se vrši:

- na osnovu Programa sistematskog tehničkog osmatranja vodoprivrednih objekata;
- na osnovu Programa praćenja uticaja otpadnih voda TE na površinske i podzemne vode. Programi praćenja se rade u skladu se zakonskim obavezama, u dogovoru sa organima gradske i državne uprave. Merenja se obavljaju od strane ovlašćenih institucija;
- u skladu sa procedurama.

Elektrana se snabdeva vodom iz reke Save za potrebe rashladnog sistema (~1,2·10^9 m^3/god.), dok za potrebe HPV koristi bunarsku voda iz priobalja reke Save (u količini od oko 1,4 ·10^6 m^3/god.). Ova bunarska voda se prerađuje u postrojenju za demineralizaciju, kapaciteta 3x100 m^3/h. Sanitarna voda se dovodi iz obrenovačkog vodovoda.

U proizvodnom procesu nastaju otpadne vode koje se ispuštaju direktno ili indirektno u reku. Otpadne vode su:

- otpadne vode iz HPV i HPK,
- suspenzija pepela i vode-pulpa,
- otpadne vode sa deponije pepela i šljake,
- sanitarne otpadne vode,
- povratne rashladne vode i
- otpadne vode koje sadrže mineralna ulja i tečno gorivo.

Količine otpadnih voda se dobijaju proračunom ili procenom, jer ne postoje merači protoka.

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

3.3 Lokacija predviđena planom Generalne regulacije

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 sumpor dioksida i emisiju prečišćenog dimnog gasa;
- sistem za prihvat krečnjaka i pripremu suspenzije krečnjaka;
- sistem za tretman suspenzije gipsa;
- sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa.

Izgradnja postrojenja za ODG predviđena je Planom generalne regulacije lokacije TENT B (JP za izgradnju Obrenovca, 2008) koji je donet u Skupštini Opštine Obrenovac, u decembru 2008. godine. 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, železnicka pruga, i drugo.

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

- apsorberi i postrojenje za odsumporavanje bloka B1
- apsorberi i postrojenje za odsumporavanje bloka B2
- prostor rezervisan za skladište gipsa
- sistem dopreme i pripreme krečnjaka, i to:
  - istovarni terminal za komionski i železnički transport
  - zatvoreno 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 iste 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.

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, crpnim stanicama, i koridorom zaštitnog zelenila. Površina ove celine iznosi 600 ha. Na prostoru prvobitno predviđenom za kasetu tri planira se deponovanje 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.

<u>Lokacija predviđena ovom projektnom dokumentacijom</u>

Celokupno postrojenje za ODG tehnološki je podeljeno na sledeće celine koje su lokacijski grupisane i međusobno bliže locirane:

- sistem za apsorpciju i emisiju prečišćenog dimnog gasa;
- sistem za prihvat krečnjaka i pripremu suspenzije krečnjaka;
- sistem za tretman suspenzije gipsa;
- sistem za transport, umešavanje gipsa sa pepelom i šljakom i deponovanje umešane 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 tehnoekonomskih 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, 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.

Sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet projekta. Granica projekta na izlazu iz postrojenja za ODG na strani gipsa je privremeno skladište gipsa u okviru TENT B a na strani otpadnih voda mesto priključenja na buduće postrojenje za tretman otpadnih voda TENT B. Sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet ovog projekta. Međutim, obrađivač studije shvata da je sistem za spoljašnji transport suspenzije gipsa neizostavni deo postrojenja za ODG i iz tog razloga je dat opis tog dela postrojenja.

3.4 Projektovani parametri procesa

Projektni parametri, odnosno uslovi za projektovanje postrojenja za ODG odnose se na: 1) parametre koje postavlja sama Elektrana i 2) uslove koji se odnose na postrojenje za ODG. Prva grupa parametara obuhvata:

- Karakteristike uglja (toplotna moć, sadržaj i oblici sumpora, sadržaj Cl i F u uglju);
- Radni parametri blokova B1-B2 (snaga bloka, specifična potrošnja toplote, višak vazduha, temperatura dimnih gasova);
- Karakteristike neprečišćenog dimnog gasa (zapreminski protok, sadržaj vlage, koncentacije hlorida i fluorida, praškastih materija i SO_2);
- Zahtevanu efikasnost odsumporavanja dimnog gasa;
- Uklapanje u postojeći prostor termoelektrane;
- Uklapanje u rad ostalih sistema termoelektrane;
- Tretman otpadnih materija i/ili nusproizvoda u skladu sa aktuelnim zahtevima koji se odnose na zaštitu životne sredine.

Druga grupa parametara obuhvata:

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

Celokupna investiciono tehnička dokumentacija- projekti tehnologije za izgradnju postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova u TE Nikola Tesla B, urađena je prema projektnom zadatku Investitora tj. prema tenderu javnih nabavki br. JN/1000/0450/2017 čije su granice projekta:

Granice projekta:	Kompletno postrojenje za ODG sa podsistemima za obezbeđivanje ulaznih sorbenata i tretman produkata postupka odsumporavanja
Na ulazu u Postrojenje za ODG	• na strani dimnog gasa: potis postojećih ventilatora dimnog gasa; • na strani snabdevanja krečnjakom: na ulazu u skladište krečnjaka; • na strani snabdevanja vodom: priključci na mestima koja će biti određena za snabdevanje sirovom procesnom vodom.
Na izlazu iz postrojenja za ODG	• na strani dimnog gasa: izlaz iz dimnjaka; • na strani suspenzije gipsa: ulaz u rezervoar suspenzije gipsa u okviru sistema za ugušćeni transport pepela, šljake i gipsa koji će biti prilagođen za prihvat suspenzije gipsa; • na strani tretmana gipsa: privremeno skladište gipsa u okviru TENT B;

	• na strani otpadnih voda: mesto priključenja na buduće postrojenje za tretman otpadnih voda TENT B

Karakteristike uglja

Prema aktuelnim planovima eksploatacije ugljeva sa površinskih kopova u okviru Kolubarskog basena i snabdevanja TENT B ugljem u periodu do kraja radnog veka, za blokove B1 i B2 planira se korišćenje uglja dominantno sa PK Tamnava Zapadno polje (u iznosu od 80%) i sa PK Polje E (u iznosu od 20%). Detaljna analiza kvaliteta uglja sa pomenutih kopova u periodu 2011-2035. godina, po petogodištima, prikazana je u okviru Elaborata o izboru referentnih karakteristika uglja sa kolubarskih površinskih kopova kojim se snabdevaju TE Nikola Tesla B (Univerzitet u Beogradu, Mašinski fakultet, izveštaj broj 001-3/MF/2012).

Imajući u vidu dobijene rezultate o kvalitetu uglja sa razmatranih kopova kao i zahteve regulative u pogledu mogućnosti odstupanja emisija SO_2 na izlazu iz dimnjaka u odnosu na postavljene granične vrednosti, referentni ugalj za projektovanje postrojenja za ODG definisan na osnovu pretpostavke da će dominantno snabdevanje biti sa polja Tamnava Zapad, pri čemu se morala uzeti u obzir činjenica da će ugalj sa Polja E učestvovati sa 20% u ukupnim potrebama za ugljem, pogotovo u uslovima kada je dinamika korišćenja uglja sa Polja E za potrebe TENT B (vreme, kao ni način na koji će se ugalj sa Polja E koristiti: sam ili u mešavini, u kom periodu eksplotacije i sl) nepoznata. Kvalitet uglja je definisan prema preporukama za projektovanje postojenja za ODG[1] i pretpostavljenom količinskom učešću uglja sa Polja E za potrebe TENT B od 20%, po parametrima koji su bitni za postrojenje za ODG, a to su donja toplotna moć i sadržaj sagorivog sumpora.

U Tabeli 3.4-1 prikazane su vrednosti navedenih referentnih ugljeva.

Tabela 3.4-1 Karakteristike kvaliteta referentnih ugljeva za projektovanje postrojenja za ODG za blokove B1 i B2

Polje Rudnika	**PK Polje Tamnava Zapad srednje vrednosti**					**Najlošiji ugalj**
Period eksploatacije	**2011-2015**	**2016-2020**	**2021-2025**	**2026-2030**	**2031-2035**	
Donja toplotna moć, KJ/kg	7.490	7.490	7.140	6.922	6.815	**7.000**
Pepeo, %	16,80	16,80	20,61	21,7	23,7	17,00
Vlaga, %	48,56	48,56	45,36	46,5	44,43	47,70
Sagorivi sumpor, %	0,15	0,15	0,22	0,23	0,21	**0,60**
Ukupan sumpor, %	0,39	0,39	0,49	0,48	0,43	**0,80**
Ugljenik, %	22,21	22,21	21,11	20,3	20,3	22,00
Kiseonik, %	8,85	8,84	8,63	7,70	8,40	9,60
Vodonik, %	2,05	2,05	2,06	1,99	2,03	2,00
Azot, %	0,99	1,00	1,08	1,32	0,80	0,30

Radni parametri blokova B1-B2

Za projektovanje postrojenja za ODG korišćeni su sledeći radni parametri blokova, usaglašeni sa Naručiocem, Tabela 3.4-2.

[1] EPRI: Electric Utility Engineer's FGD Manual, Volume I – FGD Process Design, Final Report, 1996

Tabela 3.4-2 Parametri rada blokova B1-B2

Parametar bloka	**TENT B1-B2**
Snaga blokova	670 MW
Temperatura dimnih gasova	165 °C
Sadržaj O_2 u dimnom gasu	6 – 7%
Specifična potrošnja bloka (neto)	9.800 kJ/kWh
Specifična potrošnja bloka (bruto)	9.300 kJ/kWh
Sopstvena potrošnja bolokova	32,25 – 37,24 MW

Karakteristike neprečišćenog dimnog gasa

Karakteristike dimnog gasa na ulazu u postrojenje za ODG (na izlazu iz elektrofiltra), definisane su na osnovu podataka o kvalitetu uglja i radnih parametara blokova, Tabela 3.4-3.

Tabela 3.4-3 Referentne karakteristike dimnih gasova na ulazu u postrojenje za ODG za blokove B1 i B2

Polje Rudnika	**PK Polje Tamnava Zapad srednje vrednosti**					**Najlošiji ugalj**
Period eksploatacije	**2011-2015**	**2016-2020**	**2021-2025**	**2026-2030**	**2031-2035**	
Temperatura dimnog gasa, °C	180	180	180	180	180	180
Kiseonik u dimnom gasu, %	7,15	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	3.063.259
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

Efikasnost postrojenja za ODG

Smanjenje emisije sumpor dioksida

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

- Projektna ulazna koncentracija sumpor dioksida je 4.984 mg/m^3,
- Projektna izlazna koncentracija sumpor dioksida je 130 mg/m^3.

Obe vrednosti za referentne uslove dimnog gasa: suv gas, 0 °C, 1013 mbar i 6% O_2.

Date vrednosti koncentracija zahtevaju efikasnost postrojenja za ODG od 97,4%.

Prema vrednostima GVE koje su navedene u Odluci EU 2017/1442, za postojeća postrojenja na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara 2014. godine, snage veće od 300 MW_{th}, gornja granica za srednje dnevne koncentracije SO_2 u dimnom gasu je 205 mg/Nm^3 (za referentne uslove), dok za srednje godišnje vrednosti ona iznosi 130 mg/Nm^3. Razmatrano postrojenje za ODG blokova B1 i B2 je projektovano za ulaznu koncentraciju SO_2 od 4984 mg/Nm^3 i izlaznu koncentraciju od 130 mg/Nm^3, što znači da su zadovoljeni napred navedeni zahtevi EU regulative za koncentracije na dnevnom i godišnjem nivou.

Smanjenje emisije praškastih materija

Rekonstrukcijom elektrofiltarskih postrojenja emisija praškastih materija u dimnom gasu je smanjena na 50 mg/m^3. Imajući u vidu da će prema regulativi EU, ograničenje emisija praškastih materija iz velikih postrojenja za sagorevanje u pogonu biti 8 mg/m^3, dodatni zahtev koji se postavlja isporučiocu postrojenja za ODG je da obezbedi odgovarajuće smanjenje emisije i za praškaste materije, koje iznosi 84%.

Uklapanje u postojeći prostor Termoelektrane

Zahtevi u pogledu raspoloživog prostora za raspored opreme i objekata postrojenja za ODG su definisani Planom Generalne regulacije lokacije TENT B, kao što je napred već opisano. Prostor koji je raspoloživ za razmeštaj opreme i objekata postrojenja za ODG je ograničen dispozicijom postojećih objekata u krugu elektrane i definisan je u Tenderskoj dokumentaciji. Navedeni prostor je u skladu sa Planom Generalne regulacije za lokaciju TENT B.

Uklapanje u rad ostalih sistema Termoelektrane

Dispozicija postrojenja za ODG usaglašena je sa rekonstruisanim elektrofiltarskim postrojenjima i novim sistemom za transport pepela i šljake, kao i sa projektovanim sistemom za tretman otpadnih voda. Svako odstupanje koje je predviđeno za projektovane i neizgrađene sisteme biće obrazloženo i usaglašeno sa Naručiocem.

Zahtevi u pogledu zaštite životne sredine

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

- Projektovanje vlažnog dimnjaka prema zahtevima Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013);
- Projektovanje sistema za otprašivanje prema zahtevima Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, broj 6/2016 i 67/2021);
- Projektovanje deponije gipsa prema zahtevima regulative za zaštitu voda, tj. Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vodama i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br.

67/2011, 48/2012 i 1/2016), Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br. 50/2012) i Uredbe o odlaganju otpada na deponije (Sl. glasnik RS br. 92/2010);

- Tretiranje otpadnih voda u okviru posebnog postrojenja za tretman otpadnih voda Elektrane.

Zahtevi u pogledu uslova za rad postrojenja za ODG

Apsorberi sistema za odsumporavanje dimnih gasova projektovani su za rad pri maksimalnom trajnom opterećenju blokova uz sagorevanje projektnog goriva tj. uglja donje toplotne moći 7000 kJ/kg i sadržaja sagorivog sumpora od 0,60%.

Pouzdanost sistema ODG treba da u bude takva da ni u kom slučaju ne remeti raspoloživost i pouzdanost rada predmetnih blokova.

Sistemi za prihvat i manipulaciju krečnjakom, kao i sistem za pripremu krečnjačke suspenzije projektovani su tako da zadovolje uslove pri maksimalnoj koncentraciji SO_2 u dimnim gasovima, dok će se pri blažim uslovima rada nivo redundantnosti ovih sistema uvećavati. Slično važi i za postrojenje za sušenje gipsa.

Kvar ili prekid u radu uređaja za smanjenje emisije

Uslovi u slučaju prestanka rada postrojenja za ODG definisani su članovima 11-13 Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, broj 6/2016 i 67/2021) i glase:

- U slučaju prekida rada uređaja za smanjenje emisije u vazduh iz velikog postrojenja, ako se vraćanje uređaja u normalan rad ne postigne u roku od 24 časa od prekida njegovog rada, operater je dužan da smanji ili zaustavi rad postrojenja ili da koristi gorivo koje u manjem stepenu zagađuje vazduh;
- U slučaju prekida rada uređaja za smanjenje emisije iz stava 1. člana 11. operater je dužan da obavesti nadležni organ u roku od 48 časova od trenutka prekida rada uređaja za smanjenje emisije;
- Postrojenje za sagorevanje prestaje sa radom ukoliko uređaj za smanjenje emisija u otpadnom gasu ne radi više od ukupno 120 časova u jednoj kalendarskoj godini;
- Stavovi 1, 2. i 3. člana 11 ne primenjuju se tokom pokretanja velikog postrojenja u slučaju kada zbog tehničkih razloga nije moguć ili je smanjen rad uređaja za smanjenje emisije;
- Izuzetno od člana 11. st. 1. i 3. ove uredbe nadležni organ može dozvoliti odstupanje u slučajevima:

  1. kada postoji prioritetna potreba za održavanjem snabdevanja energijom;

  2. kada bi postrojenje za sagorevanje sa prekidom u radu uređaja za smanjenje emisija u ograničenom periodu bilo zamenjeno drugim postrojenjem koje bi izazvalo ukupno povećanje emisija.

Sadržaj čestica u ulaznom dimnom gasu

Da bi se obezbedio zahtevani kvalitet gipsa sadržaj praškastih materija u dimnom gasu ne sme biti veći od 50 mg/m^3, dok je za rad samog postrojenja za ODG potrebno da sadržaj praškastih materija u dimnom gasu bude do 100 mg/m^3.

Imajući u vidu da je na blokovima B1 i B2 realizovana rekonstrukcija elektrofiltarskih postrojenja pre izgradnje postrojenja za ODG, pri čemu je emisija praškastih materija smanjena na 50 mg/m^3, može se smatrati da će navedeni uslov biti zadovoljen.

Kvalitet gipsa

Suspenzija koja se dobija kao nus-produkt vlažnog postupka odsumporavanja dimnih gasova, sa korišćenjem krečnjaka kao sorbenta, predstavlja potencijalnu sirovinu za proizvodnju gipsa. Imajući u vidu da kvalitet gipsa zavisi od više faktora, prvenstveno od kvaliteta ulaznih sirovina (krečnjak i voda), planirani način

iskorišćenja dobijenog nus-produkta predstavlja važan faktor u definisanju projektnih zahteva koji se postavljaju ODG sistemu.

Da bi se razmatrali potencijalni zahtevi tržišta i mogućnost plasmana ODG gipsa za potrebe proizvođača gipsanih proizvoda (gips-kartonskih ploča i sl), dobijeni gips mora da zadovolji određeni nivo kvaliteta. Tipičan kvalitet koji se u Evropi zahteva za ODG gips koji se komercijalno dalje koristi u građevinskoj industriji dat je u Tabeli 3.4-4.

Tabela 3.4-4 Kvalitet EURO-gipsa

Parametar	**Jedinica**	**Vrednost**
Vlaga, H_2O	% tež.	< 10
Kalcijum sulfat dihidrat, $CaSO_4 \cdot 2H_2O$	% tež.	> 95
Kalcijum sulfit poluhidrat, $CaSO_4 \cdot ½H_2O$	% tež.	< 0,50
Magnezijumove soli, rastvorljive u vodi, MgO	% tež.	< 0,10
Natrijumove soli, rastvorljive u vodi, Na_2O	% tež.	< 0,06
Hloridi, Cl	% tež.	< 0,01
pH	–	5 – 9
Boja	–	bela
Miris	–	neutralan

3.5 Opis planiranog projekta

3.5.1 Procesne reakcije odsumporavanja

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 process u celini daje prikaz osnovnih materija koje učestvuju u postupku i iz njega rezultuju, glasi:

$$CaCO_3 + SO_2 + 2H_2O + ½\,O_2 \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O + CO_2$$

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:

$$SO_{2(gas)} + H_2O_{(aq)} \leftrightarrow H_2SO_3$$

$$H_2SO_3 \leftrightarrow HSO_3^- + H^+$$

$$HSO_3^- \leftrightarrow H^+ + SO_3^{2-}$$

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 proses 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 rekacija može se prikazati na sledeći način:

$$CaCO_3 + 2HCl \leftrightarrow Ca^{2+} + 2Cl^- + CO_2 + H_2O$$

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

$$H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$$

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:

$$HSO_3^- + \tfrac{1}{2} O_{2(aq)} \rightarrow SO_4^{2-} + H^+$$

$$SO_3^{2-} + \tfrac{1}{2} O_{2(aq)} \rightarrow SO_4^{2-}$$

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.

$$Ca^{2+} + SO_4^{2-} + 2H_2O_{(aq)} \rightarrow CaSO_4 \cdot 2H_2O_{(s)}$$

$$Ca^{2+} + SO_4^{2-} + \tfrac{1}{2} H_2O_{(aq)} \rightarrow CaSO_3 \cdot \tfrac{1}{2} H_2O$$

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

3.5.2 Tehnički opis postrojenja

U skladu sa Projektnim zadatkom, Idejnim projektom postrojenja predviđen je postupak 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.

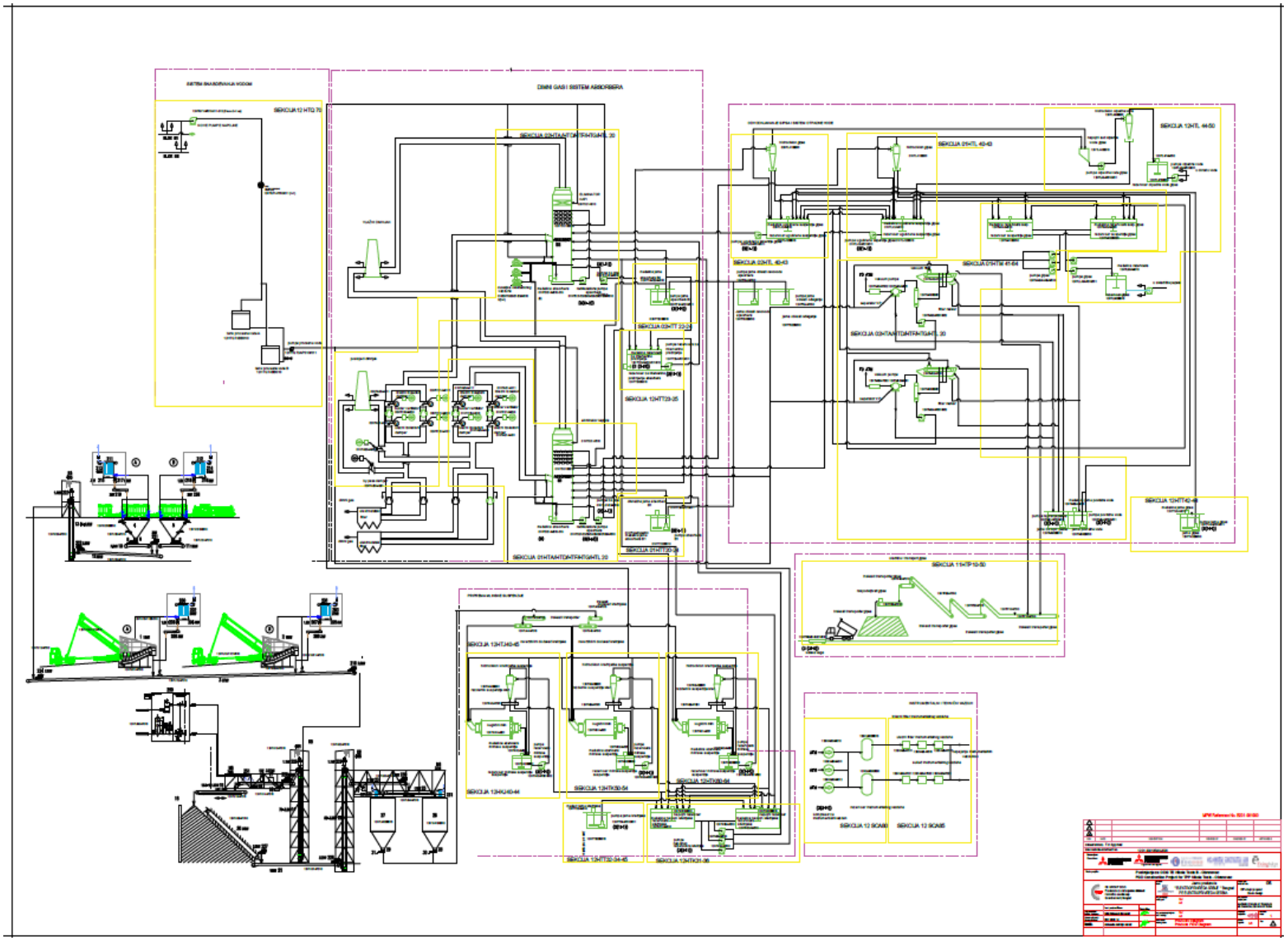
Tehnologija odsumporavanja dimnih gasova vlažnim postupkom, uz korišćenje krečnjaka kao reagensa i tzv. vlažno tretiranje dimnog gasa predstavlja najčešće primenjivanu tehnologiju smanjenja sadržaja sumpor dioksida (SO_2) u dimnim gasovima emitovanim iz postrojenja sa kotlovima snaga većih od 300 MW na ugalj tipa lignita. Imajući u vidu dugi niz godina primene uz kontinualno poboljšanje performansi postrojenja, postupak vlažnog odsumporavanja dimnih gasova smatra se komercijalno zrelom 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 vlažni dimnjak.

Tehnološka šema procesa odsumporavanja dimnih gasova TENT B1-B2 prikazana je na slici 3.5-1.

Osnovni kriterijumi koje su razmatrani prilikom izbora tehničkog rešenja su:

- Karakteristike dimnog gasa na ulazu u postrojenje za ODG;
- Raspoloživi prostor za smeštaj osnovne opreme;
- Raspoloživi prostor za smeštaj postrojenja za tretman i skladištenje krečnjaka i gipsa;
- Mogućnosti snabdevanja postrojenja električnom energijom;
- Mogućnosti rekonstrukcije ventilatora dimnog gasa i potrebno vreme zastoja blokova.



Slika 3.5-1. Tehnološka šema ODG TENT B

Prečišćavanje dimnog gasa vrši se u kontaktu dimnog gasa sa suspenzijom krečnjaka, koji se odvija u apsorberima sistema za odsumporavanje 01/02HTD21BB010. Strujanje dimnog gasa i suspenzije u apsorberu je suprotnosmerno: gas se uvodi u apsorber u donjem delu i struji nagore, dolazeći u kontakt sa raspršenom suspenzijom krečnjaka, koja pada naniže sa nekoliko nivoa za raspršivanje. Broj nivoa raspršivanja zavisi od zahtevane efikasnosti odsumporavanja, kao i zadatog opsega ulaznih koncentracija sumpor dioksida.

Suspenzija koja cirkuliše u apsorberu se recirkulacionim pumpama 01/02HTF21-28AP010 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 01/02HTD21AT010 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 ne utiče na sadržaj 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 raspršri 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 01/02HTD21AM010-015. U cilju formiranja stabilnog jedinjenja, kalcijum sulfata, tj. gipsa, u reakcioni bazen se uduvava određena količina vazduha koja omogućava oksidaciju kalcijum sulfit 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 ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$) 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 01/02HTL42BB010, sve dok gustina ne padne na donju setovanu vrednost.

Iz ovog rezervoara suspenzija se usmerava na sistem vakuum filtara 12HTM48/52AT001 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 12HTK41/51/61AJ001, 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 12HTK31/32BB010. Napajanje asporbera 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).

3.5.3 Dispozicija opreme

Opšta dispozicija postrojenja/termoelektrane sa planiranim objektima sistema ODG prikazana je na slici 3.5-2.

Predviđeno je da osnovni deo sistema ODG TENT B koji čine dva apsorbera 01/02HTD (jedan za blok B1 i drugi za blok B2) bude lociran u nastavku bloka B2 na prostoru između bloka B2 i budućeg bloka B3. Na ovoj površini biće locirana sledeća oprema i objekti:

- Četiri (4) aksijalna buster ventilatora 01/02HTCAN za transport dimnog gasa iz blokova B1 i B2, po dva u paralelnom radu za svaki blok) koji imaju ulogu da savladaju povećane otpore prouzrokovane ugradnjom ODG sistema;
- Kanali za dovod dimnog gasa do apsorbera sa osloncima od buster ventilatora do ulaska u same apsorbere;
- Kanali za odvod dimnog gasa od apsorbera, sa osloncima od apsorbera do ulaska u vlažni dimnjak;
- Oba apsorbera izređena od čelika (svaki prečnika 22 m, i visine 33,9 m), liftovskim tornjevima i stepeništima za penjanje na vrh;
- Jedan (1) novi, vlažni dimnjak (ukupne visine 170 m) u kome će biti smešten liftovski toranj za penjanje na apsorbere, liftovska kabina za penjanje do vrha dimnjaka i kompresori za oksidacioni vazduh;
- Objekti pumpnih stanica uz apsorbere u kojima će biti smeštena oprema za recirkulaciju sorbenta (Pumpne stanice 1 i 2 približnih dimenzija 15,5×24,5 m) i pumpe za odvođenje gipsa i drenažne jame apsorbera (Pumpna stanica 3 približnih dimenzija 13,2×16 m) i druga prateća oprema i instalacije;
- Kompresorska stanica za oksidacioni vazduh, smeštena na koti 0,00 novog dimnjaka. Predviđena su dva (2) kompresora po apsorberu 01/02HTG21AN, tj. Jedan radni i jedan rezervni za svaki od apsorbera;
- Rezervoar za udesno i remontno pražnjenje apsorbera 12HTT24BB010, ukupne zapremine 4433 m^3;
- Cevni mostovi za transport odgovarajućih fluida između rezervoara i apsorbera;
- Zgrada elektrorazvoda (~11×12 m) sa upravljačkom prostorijom i opštim prostorima za boravak zaposlenih.

Postrojenje 6 kV za snabdevanje električnom energijom sistema ODG biće smešteno u postojećem objektu GPO, u uglu mašinske sale bloka B2 na koti 0,00 između redova 15 i 18.

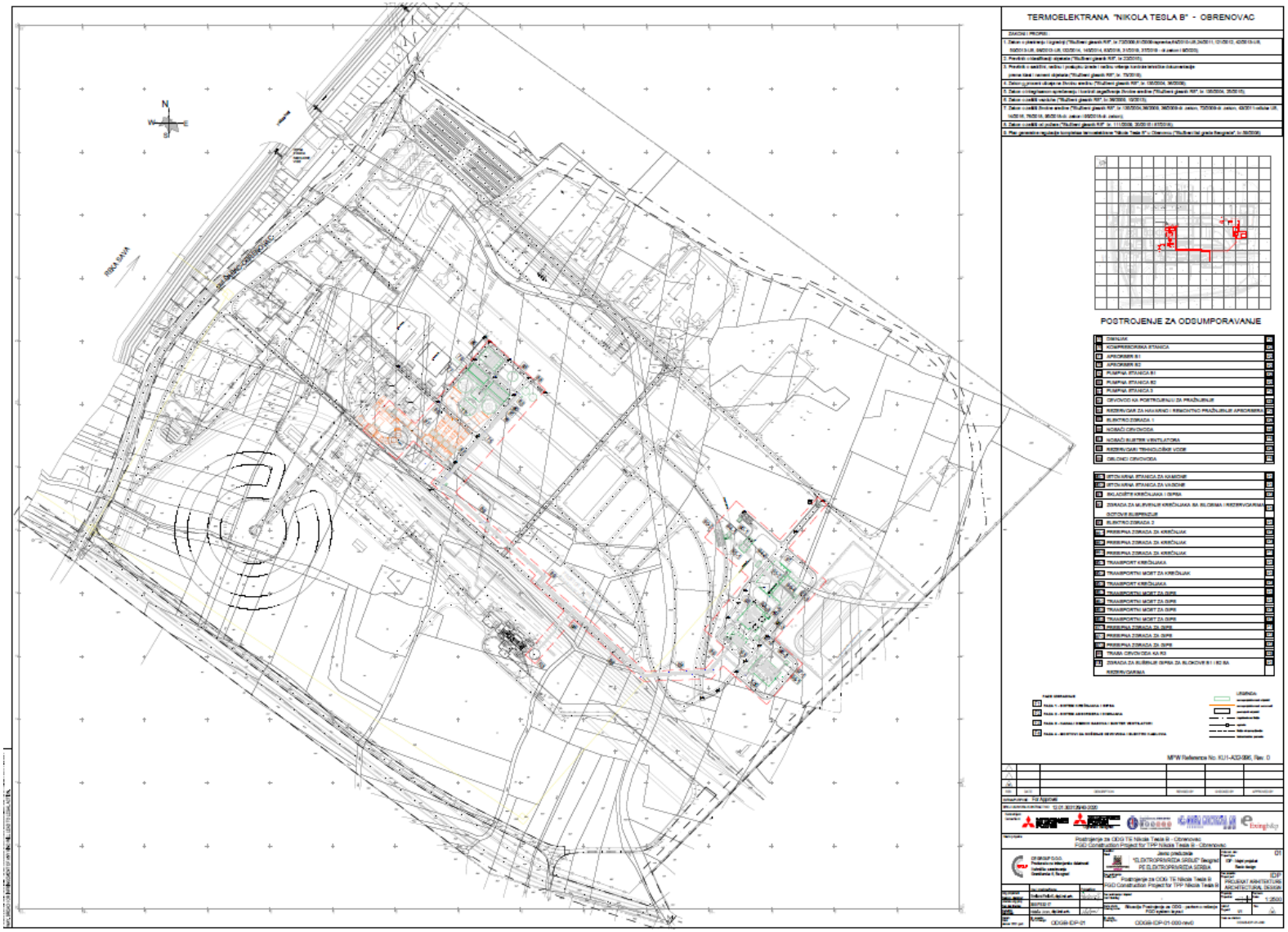
Za transport dimnog gasa iz blokova B1 i B2 do apsorbera biće ugrađeni buster ventilatori koji će biti smešteni u nizu, na prostoru između postojećih elektrofiltara bloka B2. Na usis buster ventilatora povezani su novi kanali netretiranog dimnog gasa koji se izdvajaju iz postojećih na ulazu u dimnjak, a potisni kanali su direktno povezani na ulazne prirubnice apsorbera jednog i drugog bloka.

Pored osnovnog tehnološkog sistema koji čini sistem za apsorpciju, sistem za ODG obuhvata i pomoćne sisteme za prihvat sirovine (zrnasti krečnjak) i njenu pripremu za sam proces, kao i sistem za tretman i otpremu nusproizvoda, tj. sintetičkog gipsa. Ovaj deo postrojenja (tzv. kompleks za krečnjak i gips) biće lociran u istočnom delu kruga Elektrane, na prostoru pored budućeg privremenog skladišta otpada, između ograde kompleksa, železničkih koloseka za dopremu uglja i javne saobraćajnice koja ograničava taj prostor.

Na ovom prostoru biće locirani sledeći objekti:

- Stanica za istovar zrnastog krečnjaka iz kamiona sa mernom stanicom. Predviđeno je da stanica bude izgrađena najpre za potrebe prijema potrebnih količina krečnjaka za sistem ODG blokova B1 i B2;
- Objekat zatvorenog skladišta za krečnjak i gips (~51×54 m). Skladište je projektovano da zadovolji potrebe blokova B1 i B2;
- Objekat za mlevenje krečnjaka (~33,25×18,8 m) sa dva dnevna silosa zrnastog krečnjaka, svaki ukupne geometrijske zapremine od 572 m^3 i dva izlazna spoljna rezervoara krečnjačke suspenzije, svaki po 387 m^3 ukupne geometrijske zapremine, koji su locirani uz sam objekat mlevenja;
- Zgrada vakuum filtara za dobijanje gipsa (~33×38 m) sa dva spoljna međufazna rezervoara razređene suspenzije gipsa, svaki po 461 m^3 ukupne geometrijske zapremine. Objekat je predviđen za potrebe sistema odsumporavanja blokova B1+B2;

- Pumpna stanica za hidraulički transport gipsa na deponiju, pored koje će biti smeštena i dva spoljna rezervoara ugušćene suspenzije gipsa, svaki po 331 m^3 ukupne geometrijske zapremine;
- Zgrada elektrorazvoda za objekte u okviru kompleksa za krečnjak i gips;
- Transportni mostovi za krečnjak i gips;
- Ulazna rampa sa sistemom za identifikaciju kamiona za dopremu krečnjaka i otpremu gipsa.



Slika 3.5-2. Situacioni plan „TENT B" sa objektima sistema ODG

Sistem za transport dimnog gasa

Sistem transporta dimnog gasa ima funkciju da obezbedi prolazak dimnog gasa kroz apsorbere u kojima se vrši odsumporavanje i njegovo ispuštanje kroz novi vlažni dimnjak, 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").

Sistem transporta dimnog gasa obuhvata:

- Četiri (4) aksijalna buster ventilatora (01/02HTCAN – po dva u paralelnom radu za svaki blok) koji imaju ulogu da savladaju povećane otpore prouzrokovane ugradnjom ODG sistema;
- Usisne i potisne dimovodne kanale buster ventilatora od izdvajanja sa postojećih kanala dimnog gasa do ulaska u same apsorbere, sa vezama na postojeći dimnjak;
- Klapne kanala dimnog gasa 01/02HTAAA 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 postojećeih kanala dimnog gasa neposredno pre ulaska u dimnjak i vode do ulaza u apsorbere. Kroz ove kanale struji topli, netretirani, dimni gas.

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 11×11 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. 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 (11×11 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 (8,5×8,5 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 (10×10,1 m) na ulazu u nove kanale blokova B1 i B2 koji vode ka buster ventilatorima,
- Četiri (4) klapne (8×8 m) na usisu i četiri (4) klapne (8×8 m) na potisu buster ventilatora blokova B1 i B2, za odvajanje buster ventilatora;

- Zaptivni vazduh klapni biće grejan vodenom parom iz proizvodnje.

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 gvozdenim limovima. Usvojena debljina zida kanala je najmanje 8 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 prirubnicama. Pristup ovim otvorima biće omogućen preko odgovarajućih platformi i staza.

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 100 mm debelim slojem mineralne vune prekrivene valovitim aluminijumskim limom.

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).

Sistem za apsorpciju

Dispozicija sistema

Sistem za apsorpciju sumpor dioksida iz dimnog gasa obuhvata sledeće:

- Dva (2) apsorberska tornja 01/02HTD21BB i jedan (1) novi vlažni dimnjak;
- Sistem recirkulacionih linija suspenzije krečnjaka;
- Sistem vazduha za oksidaciju;
- Cirkulacione pumpe apsorbera;
- Jedan (1) rezervoar za prihvat suspenzije za udesno i remontno pražnjenje 12HTT23BB i pumpama za povratak suspenzije u apsorbere;
- Dve (2) drenažne jame, sa po dve (2) drenažne pumpe.

Dva apsorberska tornja raspoređena su oko novog zajedničkog vlažnog dimnjaka 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 47,5 m. Presek apsorbera dat je na Slici 3.5-3.

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

Kompresori za oksidacioni vazduh će biti smešteni na koti ±0,00 novog dimnjaka.

Na prostoru između dva apsorbera i novog dimnjaka locirana je Pumpna stranica 3 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 od kote ±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 ±0,00 do vrha.

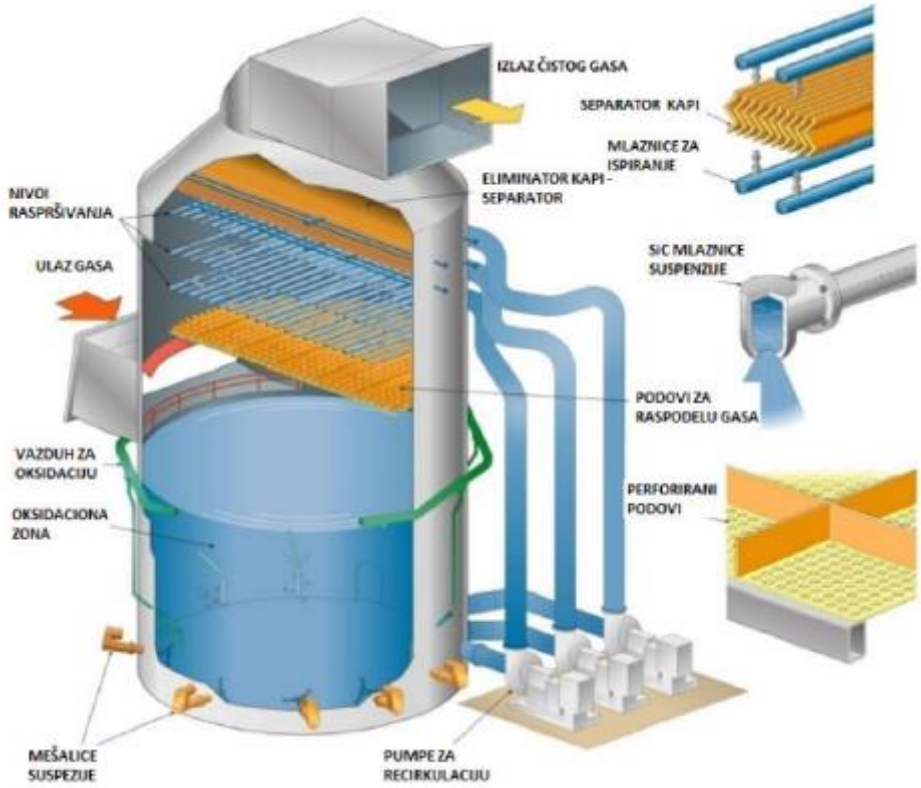
Za pristup galerijama u unutrašnjosti dimnjaka od kote 47,8 pa do vrha, uključujući i galeriju za opsluživanje opreme za merenje emisija predviđena je posebna lift-kabina koji će se kretati po unutrašnjem zidu plašta dimnjaka.

Nedaleko od apsorbera lociran je i rezervoar za udesno i remontno pražnjenje.

Apsorberi

Postrojenje za odsumporavanje dimnih gasova obuhvata dva vertikalna, suprotnostrujna apsorberska tornja jedan za blok B1 i jedan za blok B2, sa zajedničkim samo-stojećim dimnjakom. Prečnik svakog od apsorbera iznosi 22 m, rezervoara 22 m a visina 33,9 m. Visina dimnjaka iznosi 170 m sa betonskim plaštom od 150 m. Apsorberi će biti obloženi termoizolacijom.

Projektom su predviđeni apsorberi izrađeni od ugljeničnog čelika obloženi gumom i spoljašnjom izolacijom. Ulazni deo apsorbera će biti urađen od visokolegiranog nerđajućeg čelika, a izlazni deo će takođe biti čelični sa odgovarajućom oblogom (otpornom na kiseline).



Slika 3.5-3 Zone u apsorberu

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

- Unutrašnja oprema apsorbera:
  - Sistem mlaznica za raspršivanje procesne suspenzije raspoređenih u četiri nivoa, izrađenih od specijalne plastike ojačane staklenim vlaknima otporne na koroziju (FRP ili SIC), 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 polipropilena;
  - Šest (6) usmerivača vazduha za oksidaciju (koplja) po apsorberu, izrađenih od plastike ojačane staklenim vlaknima;
  - Šest (6) mešača za homogenizaciju suspenzije pri dnu reakciong 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:
  - Osam (8) pumpi za recirkulaciju suspenzije po svakom apsorberu (ukupno 16 za oba apsorbera). Šest pumpi je u radu sa maksimalnim kapacitetom a dve su rezervne;

  - Tri (2×100%) kompresora za oksidacioni vazduh po svakom apsorberu i jedan rezervni 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 +14,92 m), prolazeći kroz ulaznu zonu urađenu od legiranog čelika otpornog na koroziju. Korozija se javlja kao posledica kontakta ulazne struje vrelog, suvog dimnog gasa i vlažne unutrašnje zone apsorbera u kojoj se raspršuje procesna suspenzija i odvija proces odsumporavanja. Po ulasku u apsorber, vreli dimni gas nastavlja da struji u smeru nagore tj. suprotno od smera kontinulanog raspršivanja 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 po dve zasebne pumpe za recirkulaciju suspenzije i sadrži po jednu razvodnu cev za dovod suspenzije i niz mlaznica koje služe za postizanje zahtevane veličine kapljica suspenzije, potrebne za optimalnu apsorpciju sumpor dioksida (SO_2). Veličina kapljica raspršene suspenzije obično iznosi d_{50}<2.000 μm. 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 dioksid 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.

Projektom je predviđeno ukupno četiri (4) nivoa raspršivanja pri čemu su tri radna a jedan rezervni. Broj nivoa koji je u radu zavisiće od trenutne koncentracije sumpor dioksida u neprečišćenom dimnom gasu. Pri pojavi maksimnalnih (projektnih) vrednosti aktivno će biti svih četiri nivoa, dok će pri pojavi nižih koncentracija SO_2 u dimnim gasovima u pogonu biti manji broj recirkulacionih pumpi (očekivano 2 – 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 1,8 m. Nivoi raspršivanja smešteni su na sledećim visinama u apsorberu:

- Prvi nivo raspršivanja na 18,5 m;
- Drugi nivo raspršivanja na 20,3 m;
- Treći nivo raspršivanja na 22,1 m;
- Četvrti nivo raspršivanja na 23,9 m.

Za potrebe kontrole i održavanja, na svakom nivou raspršivanja predviđene su pristupne platforme i ulazna vrata.

Eliminator kapljica

Nakon prolaska kroz raspršenu procesnu suspenziju u apsorberu struja dimnog gasa sadrži određenu količinu zaostalih kapljica suspenzije koje se moraju ukloniti radi sprečavanja pojave tzv. ”kiše iz dimnjaka”. U tom cilju, struja dimnog gasa prolazi kroz zonu eliminacije kapljica u apsorberu. Projektom je izabrana primena dvostepenog eliminatora kapljica 01/02HTD21AT 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 2,8 m iznad poslednjeg nivoa mlaznica za raspršivanje suspenzije u apsorberu.

Za potrebe kontrole i remonta, na oba stupnja biće postavljene adekvatne platforme i ulazna vrata sa rezom. 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 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 ogovarajuće dimne cevi u vlažnom dimnjaku koji se nalazi odmah pored apsorbera.

Prinudna oksidacija

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 $CaSO_3$ u reakcionom bazenu apsorbera prelazi u $CaSO_4$, koji potom podleže kristalizaciji obrazujući $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ tj. gips.

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

Za komprimovanje vazduha radi uduvavanja u procesnu suspenziju predviđena su tri (3) kompresora po apsorberu 1200HTG21/22/23AN010, dva radna i jedan rezervni za svaki od apsorbera.

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. Kompresori za oksidacioni vazduh će biti smešteni na koti ±0,00 novog dimnjaka.

Rezervoar za interventno i remontno pražnjenje apsorbera

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 interventno i remontno pražnjenje apsorbera (12HTT23BB).

Rezervoar za interventno i remontno pražnjenje apsorbera 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 (01/02HTL22AP). Količina suspenzije koja preostane u reakcionom bazenu, ispod minimalnog nivoa za koji je moguć rad navedenih pumpi, drenira se u lokalnu drenažnu jamu apsorbera i dalje, pomoću drenažnih pumpi, šalje ka rezervoaru za prihvat suspenzije.

Rezervoar za interventno i remontno pražnjenje apsorbera, ukupne zapremine od 4433 m^3, prečnika 16,8 m i visine 20 m, izrađen je od ugljeničnog čelika sa antikorozionim oblogama. U rezervoaru je planirano postavljanje četiri (4) mešača kojima se sprečava taloženje čvrstih materija u suspenziji. Za potrebe vraćanja suspenzije iz rezervoara u apsorber predviđena je ugradnja dve (2) centrifugalne pumpe, 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 za koji je moguć rad pumpi rezervoara za prihvat suspenzije, drenira se u lokalnu drenažnu jamu apsorbera, odakle se drenažnim pumpama šalje u apsorber.

Drenažne jame apsorbera

Pored svakog apsorbera biće izgrađena njegova drenažna jama koja će biti opremljena drenažnim pumpama i mešačem za sprečavanje taloženja čvrste faze. U drenažne jame se putem mreže drenažnih kanala prikuplja drenaža cevnog sistema apsorbera, prosuta suspenzija i suspenzija od različitih curenja. Sadržaj jame se drenažnim pumpama vraća u apsorber ili šalje u rezervoar za udesno i remontno pražnjenje apsorbera. Drenažni kanali i jama izrađeni su od betona i obloženi polipropilenom. Osovine mešača drenažnih jama (1 mešač po jami) treba da budu izrađene od ugljeničnog čelika i obložene gumom, dok su impeleri urađeni od nerđajućeg čelika.

Vlažni dimnjak

Usled korozivnog, vlažnog dimnog gasa koji napušta apsorber postrojenja za odsumporavanje nakon uklanjanja SO_2 predviđena je izgradnja novog, tzv. vlažnog dimnjaka koji će biti lociran pored (između) jednog i drugog apsorbera.

Dimnjak (AB plašt) za blokove B1 i B2 je visine 150 m, ukupne visine 170 m, kružne osnove i konstantnog unutrašnjeg prečnika 28 m. Dimnjak je armirano betonske konstrukcije u vidu vertikalne konzole kružnog poprečnog preseka oslonjen preko prstenaste naglavne ploče na šipove do visine 150 m, čelična dimovodna cev nastavlja se kao samostojeća konstrukcija do kote +170 m.

Dimnjak se sastoji od omotača izgrađenog od armiranog betona u koji će biti ugrađene dve dimovodne cevi kojima će se prečišćeni dimni gas iz svakog apsorbera ispuštati u atmosferu. Predviđeno je da (zbog uštede investicije i ograničenog prostora) dimovodne cevi budu od FRP prečnika 11,4 m. Kondenzat koji se javlja u dimovodnim cevima će se denirati na dnu dimovodnih cevi i odboditi u apsorbere.

Dimovodni kanali su čelične izrade, kružnog poprečnog preseka, i u dimnjak ulaze horizontalno na koti +47,5 m (osa dimovodnih kanala). Unutar dimnjaka se savijaju i prelaze u vertikalne kanale kružnog poprečnog preseka.

U zoni ispod kote +36,0 m unutrasnjost dimnjaka je praktično prazna i tu se nalazi smešten liftovski toranj sa stepeništem. U unutrašnjosti dimnjaka nalaze se kompresori iznad kojih je projektovana nadstrešnica, za zaštitu zaposlenih i opreme. Nadstrešnica je čelična ramovska konstrukcija.

Dva apsorberska tornja raspoređena su oko novog zajedničkog vlažnog dimnjaka 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.

U unutrašnjosti novog dimnjaka biće smešten liftovski toranj i stepenište od kote ±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.

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.

U dimnjaku će, na odgovarajućoj koti biti smeštena oprema za monitoring emisija prečišćenog dimnog gasa. Pristup toj opremi će biti omogućen liftom i stepeništem od kote ±0,00 do kote +47,8 m, a od ove kote pa naviše posebnom lift-kabinom koja se kreće po unutrašnjoj strani omotača dimnjaka.

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

Doprema, transport i skladištenje krečnjaka

Opšti prikaz sistema

Sistem za prihvat, transport i skladištenje krečnjaka je projektovan da zadovolji potrebe sistema za odsumporavanje oba predmetna bloka TE "Nikola Tesla" B1 i B2.

U cilju zadovoljavanja svih kriterijuma efikasnog i pouzdanog snabdevanja postrojenja za ODG suspenzijom krećnjaka odgovarajućih karakteristika predviđen je sistem za pripremu suspenzije krečnjaka u krugu termoelektrane koji se sastoji od jednostepenog mlevenja i klasiranja u zatvorenom ciklusu. Izbor jednostepenog mlevenja proistekao je iz definisane krupnoće krečnjaka od -19(20)+0 mm, ali kako su postrojenja za separaciju prirodnog kamena uglavnom predviđena za proizvodnju frakcija definisanih standardom SRPS B.B3.100 za proizvodnju betona i asfalta, tokom izrade projekta vođeno je računa da se i standardna frakcija -16+0 mm i međufrakcija -22,4+0 mm mogu koristiti bez uticaja na kapacitet postrojenja.

Postrojenje obuhvata:

- Prihvat krečnjaka iz kamiona i železničkog transporta,

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

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%).

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 3.5-1.

Tabela 3.5-1– Potrošnja krečnjaka za postrojenja ODG TENT B1+B2

Blok	Projektno (najlošiji ugalj)			Prosečno, najnepovoljniji period 2026-2030		
	t/h	t/dan	t/nedelja	t/h	t/dan	t/nedelja
B1 670 MW	23,6	544,4	3.810,9	6,61	158,6	1.110,3
B2 670 MW	23,6	544,4	3.810,9	6,61	158,6	1.110,3
B1+B2	47,2	1.088,8	7.621,8	13,22	317,2	2.220,6

Dimenzionisanje opreme i skladišta

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

- Režim dopreme koji se odnosi na dnevno i nedeljno vreme rada;
- Veličinu, odnosno nosivost kamiona kojima će se dovoziti materijal;
- Maksimalnu i prosečnu potrošnju krečnjaka za blokove 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 prihvat krečnjaka iz kamiona projektovan je tako da zadovolji potrebe oba bloka B1+B2;
- 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 i železnicu do skladišta je projektovan za pun kapacitet prijema krečnjaka za oba bloka (B1+B2);
- Skladište krečnjaka je projektovano da zadovolji potrebe sva oba bloka (B1+B2). Osnovni kriterijum za dimenzionisanje skladišta definisan je potrebnim količinama krečnjaka za oba bloka u slučaju sagorevanja uglja lošijeg kvaliteta u periodu od 14 dana. U skladu sa tim, projektom predviđeno skladište krečnjaka od 5767 m^3 obezbeđuje predviđenu rezervu od 5 dana pri potrošnji krečnjaka koji odgovara minimalnom kvalitetu uglja sa PK Tamnava Zapadno polje;
- Oprema za izuzimanje krečnjaka iz skladišta i transport do dnevnih silosa je dimenzionisana tako da zadovolji dnevne potrebe za oba 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 u apsorberima;

- 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 prihvat iz kamiona i skladištenje krečnjaka, kao i postrojenje za pripremu krečnjačke suspenzije locirani su u istočnom delu kruga Elektrane, na prostoru pored budućeg privremenog skladišta otpada, između ograde kompleksa, železničkih koloseka za dopremu uglja i javne saobraćajnice koja ograničava taj prostor (crtež br. 1200HTJ-03-001). Istovar krečnjaka iz železničkog transporta vrši se na postojećem željezničkom koloseku, koji se nalazi na udaljenosti oko 90 m severozapadno od zgrade skladištenja krečnjaka i gipsa, postavljena je stanica za istovar dvojnih teretnih vagona samoistresača (zapremine 84 m^3). Prihvat i transport krečnjaka na železnici dat je na crtežima: 1200HTJ-03-001 i 1200HTJ-02-001.

Postrojenje za prihvat, manipulaciju i skladištenje krečnjaka obuhvata sledeće:

- Stanicu za istovar zrnastog krečnjaka iz kamiona sa mernom stanicom za kamione;
- Stanicu za istovar zrnastog krečnjaka iz železničkih vagona sa merom stanicom;
- Sistem za transport krečnjaka od istovarne stanice do skladišta 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) trakasti transporter (konvejer krečnjaka 4), jedan (1) elevator (elevator krečnjaka 2), jedan (1) trakasti transporter (konvejer krečnjaka) i jedan (1) reverzibilni trakasti transporter (reverzibilni konvejer krečnjaka) na vrhu dnevnih silosa sa plužnim skidačem za usmeravanje materijala u bliži dnevni silos;
- Dva (2) dnevna silosa, korisne zapremine 2×447 m^3 (ukupne zapremine 2×572 m^3) sa pratećom opremom koja obuhvata filtre za otprašivanje i drugo;
- Sistem za otprašivanje.

Prihvat 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 dovezene 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 2 (dva) 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 dodvača presipati na trakasti transporter radi transporta prema skladištu.

Merna stanica za kamione će se sastojati od dve (2) kamionske vage od kojih se 2 (dve) ugrađuju prilikom izgradnje postrojenja ODG blokova B1 i B2.

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

- Dovoz kamionskim poluprikolicama zapremine 20 m^3, sa 20 t korisnog tereta i
- Dovoz 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 ovde podrazumeva par dodavač - kamionska vaga), kapacitet svakog dodavača i kapacitet transportnog sistema od istovarne stanice do skladišta. Rezultati su prikazani u tabeli 3.5-2 (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.

Tabela 3.5-2. 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 krečnjaka**	**Kapacitet dodavača**	**Potreban br. istovarnih mesta (dodavač + vaga)**	**Kapacitet transportnog sistema**	**Kapacitet dodavača**	**Potreban br. istovarnih mesta**	**Kapacitet transportnog sistema**
	h/dan	**h/dan**	**dan/nedelja**	**t/nedeljno**	**m^3/h**		**t/h**	**t/n**		**t/h**
BLOKOVI B1+B2										
1	6	8	5	7.622	161	2	483	161	2	483
1	6	8	7	7.622	161	2	483	161	1	483
2	12	16	5	7.622	161	1	241,5	161	1	483

Iz tabele 3.5-2 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). Na osnovu prethodne analize projektom je predložena izgradnja mernoistovarne stanice za kamionski prihvat krečnjaka opremljena sa dva dodavača i dve kamionske vage. Kapacitet transportnog sistema od istovarne stanice do skladišta dimenzionisan je na 300 m^3/h što zadovoljava kapacietet prihvata krečnjaka (prva faza sa izgradnjom sistema ODG blokova B1 i B2).

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.

Stanica za istovar krečnjaka iz železničkog transporta

Stanica za istovar se sastoji od dva redno postavljena bunkera zapremine približno po 80 m^3. Kao sistem za otprašivanje bunkera predviđen je vrećasti filtar sa centrifugalnim ventilatorom. Na otvorima za istovar iz bunkera su postavljeni ručni igličasti i tablasti zatvarači. Igličasti zatvarači su namenjeni za doziranje istovara krečnjaka iz bunkera, dok su ablasti zatvarači predviđeni za zatvaranje otvora pri remontu ili popravci trakastih dodavača. Bunkeri takođe treba da budu opremljeni pokazivačima nivoa zapunjenosti (min/max).

Ispod svakog od dva redno vezana bunkera nalazi se po jedan trakasti dodavač (12HTJ20/21AF010) koji preuzima krečnjak iz bunkera i prebacuje ga na kosi trakasti transporter 12HTJ22AF010.

Transport krečnjaka od istovarne stanice kamiona i železnice do skladišta

Kosi trakasti transporter (konvejer krečnjaka 1 – 12HTJ12AF010) prihvata krečnjak sa železnice sa elevatora (12HTJ25AF010) i sa pločastih dodavača za kamionski istovar (12HTJ10/11AF010). Sa kosog trakastog transportera krečnjak prihvata elevator (elevator krečnjaka 1 – 12HTJ13AF010) i podiže ga na transportni most na kome se nalazi trakasti transporter (konvejer krečnjaka 2 – 12HTJ14AF010). Ovim transporterom se materijal transportuje do prijemnog mesta iznad samog skladišta krečnjaka gde se presipa na pokretni reverzibilni transporter 12HTJ15AF010 (raspodeljivač krečnjaka) koji se nalazi u tavanskom delu zgrade skladišta. Ovim transporterom se krečnjak odlaže duž skladišta.

Kosi trakasti transporter (konvejer krečnjaka 1 – 12HTJ12AF010) će biti opremljen detektorima i odvajačem 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 5767 m^3, što obezbeđuje proračunsku rezervu za rad postrojenja do 5 dana pri maksimalnoj potrošnji krečnjaka za blokove B1 + B2.

Skladište će biti opremljeno poluportalnim skreperom 12HTJ30AF010 za izuzimanje materijala (krečnjaka) sa gomile. Materijal izuzet sa gomile će se presipati na horizontalni trakasti transporter 12HTJ31AF010 kojim se krečnjak odnosi iz skladišta i transportuje prema dnevnim silosima. Predviđeni kapacitet izuzimanja materijala iz skladišta i transporta prema dnevnim silosima iznosi 483 t/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 zavarena čelična kutijasta konstrukcija sa kabinom za rukovaoca, stepenišitima, 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 material iz skladišta sve do potpunog zapunjavanja silosa. Rukovaoc takođe ima mogućnost da obustavi rad uređaja.

Transport krečnjaka od skladišta do dnevnih silosa i dnevni silosi

Krečnjak se iz skladišta horizontalnim trakastim transporterom 12HTJ31AF010 doprema do elevatora 12HTJ32AF010, koji će biti postavljen uz same dnevne silose krečnjaka. Elevator 12HTJ32AF010 presipa krečnjak na trakasti transporter 12HTJ33AF010 i reverzibilni transporter 12HTJ34AF010 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 plužnog skidača sa peumatskim pogonom.

Predviđena su dva dnevna silosa za krečnjak 12HTJ40/41BB010, koji će biti smešteni uz sam objekat za mlevenje krečnjaka. Korisna zapremina silosa iznosi 2×441 m^3 (ukupna zapremina 2×572 m^3).

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

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:

- Na pretovarnom mestu iz elevatora na trakasti transporter izvedeno je vodenim sprejom sa diznama 12HTJ50AT010. 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 istovarne stanice za kamione i sistem za transport od istovarnih mesta do skladišta, dnevnih bunkera krečnjaka, transportnog sistema od skladišta do silosa, pretovarnih mesta železničkog transporta 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 vrecastih filtara obezbeđivaće kompresori instrumentalnog vazduha koji će biti smešteni u posebnoj prostoriji na koti ±0,00 ispod dnevnih silosa.

Sistem za pripremu suspenzije krečnjaka

Opšti opis

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 (2×670 MW).

Dve (2) linije su radne pri maksimalnom zahtevanom kapacitetu mlevenja, dok treća predstavlja zajedničku rezervu (3×50%).

Sistem za pripremu krečnjačke supenzije će biti smešten u zgradi mlevenja i obuhvata sledeću opremu:

- Jedan (1) trakasti dodavač (12HTJ42/43AF010) i jedan (1) reverziblni transporter (2HTJ44/45AF010), po svakom dnevnom silosu;
- Tri (3) horizontalna mlina sa kuglama (12HTKAJ) za mokro mlevenje (3×50% kapaciteta za B1+B2), sa pogonskim motorom i pomoćnom opremom za podmazimanje mlinskog sistema i drugom pratećom opremom;
- Tri (3) rezervoara (12HTK42/52/62BB) mlinske suspenzije (po jedan (1) za svaki mlin), radne zapremine oko 20 m^3, sa mešačima, inspekcijskim otvorima, prelivnim i drenažnim cevovodima;
- Šest (6) ciklonskih pumpi (12HTJ43/53/63AP) (po dve (2) za svaki mlin, radna i rezervna);
- Tri (3) hidrociklonska seta (12HTK44/54/64BB) 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) mostne dizalice nosivosti 15 t, za opsluživanje svakog od mlina sa kuglama;
- Pomoćne jednošinske dizalice za opsluživanje hidrociklona i silosa;

- Dva (2) rezervoara (12HTK31/32BB) gotove suspenzije krečnjaka iz kojih će se snabdevati apsorberi blokova B1 i B2, kao i budući blok B3. Predviđeni su rezervoari prečnika 7,4 m i visine 9 m, radne zapremine od oko 258 m^3, sa mešačima, vratima za ulaz/čišćenje, prelivnim i drenažnim cevovodima;
- Tri (3) pumpe suspenzije krečnjaka 12HTK34/35/36AP010 za sistem ODG blokova B1+B2 pri čemu su dve radne i jedna rezervna;
- 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 asporbera 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 (12HTT32BB010) u zgradi mlevenja sa pumpama 12HTT34AP010/011 (1+1) i agitatorom 12HTT32AM010.

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

- Krečnjak se ispušta iz silosa uz pomoć dozatora i pada na dozirne trakaste dodavače. Na izlaznom otvoru silosa nalaze se ručno podesive 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 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 24 t/h, što sa dva radna mlina zadovoljava potrebe maksimalne potrošnje krečnjaka za B1+B2;
- 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. Predviđena su tri (3) rezervoara mlinske suspenzije, po jedan za svaki mlin. Ovi rezervoari služe kao usisni rezervoari ciklonskih pumpi;
- Ciklonska pumpa mlinske suspenzije šalje suspenziju iz rezervoara mlinske suspenzije do hidrociklona suspenzije krečnjaka. 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;
- Prelivna struja hidrociklona sadrži čestice čija veličina zadovoljava uslov da 95% čestica prolazi kroz sito otvora 44 μm. Prelivna struja hidrociklona gravitaciono otiče iz prihvatnog cilindričnog suda hidrociklona u rezervoare za skladištenje suspenzije krečnjaka.

Korisna zapremina rezervoara za skladištenje suspenzije krečnjaka obezbeđuje četiri (4) sata radne rezerve za B1+B2 pri maksimalnoj potrošnji. Rezervoari treba da budu napravljeni od ugljeničnog čelika i obloženi gumenim oblogama. Ukupna zapremina rezervoara iznosi 2×387 m^3. U rezervoarima će biti ugrađeni agitatori u cilju sprečavanja taloženja čvrstih materija na dno rezervoara.

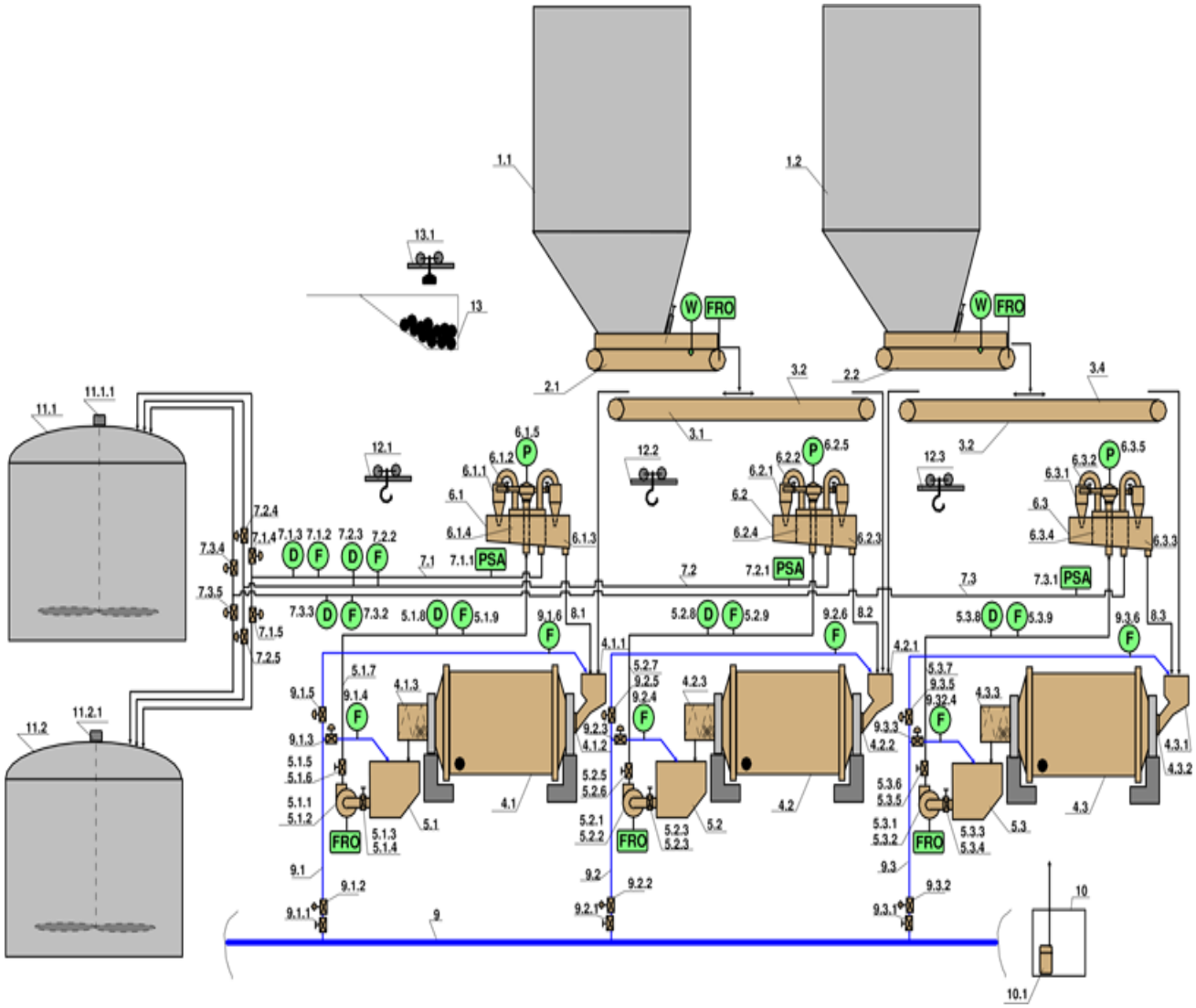
Suspenzija se ka apsorberima transportuje pomoću dve (2) centrifugalne pumpe (12HTK34/35/36AP), dve radne i jedne rezervne (za B1+B2), kroz kontinualno cirkulišuću petlju od-ka rezervoarima. Pumpe su dimenzionisane tako da se brzina strujanja suspenzije održava u definisanim granicama, bez obzira da li se

suspenzija izuzima u apsorbere ili ne. Kućišta 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.

Tehnološka šema procesa prikazana je na Slici 3.5-4. Krečnjak, klase krupnoće -19+0 mm, se iz dnevnih bunkera krečnjaka (poz. 1.1, 1.2) prazni pomoću trakastih dodavača (poz. 2.1, 2.2) na revirzibilne trakaste transportere (poz. 3.1, 3.2). Trakasti dodavači imaju mogućnost doziranja različitog kapaciteta (u odgovarajućem opsegu) koji se reguliše izborom odgovarajuće brzine trake dodavača, a u skladu sa odgovarajućim otvorom šibera na pražnjenju bunkera. Dodavači su opremljeni tračnom vagom koja je u sprezi sa frekventnim regulatorom broja obrtaja elektromotora pogona transportera. Otvor šibera na bunkeru je maksimalno otvoren do velićine polovine širine između bočnih vođica na dodavaču. Zazor dodavača širine B=500 mm i rastojanjem od 400 mm između vođica, maksimalno se otvara do H=200 mm. Opseg brzine trake na dodavaću kreće se od 0 do 30 m/min.

Iz bunkera (poz. 1.1) može se hraniti mlin (poz 4.1) - mlinska sekcija 1 ili mlin (poz. 4.2) - mlinska sekcija 2 izborom smera kretanja trake reverzibilnog transportera (poz. 3.1), odnosno iz bunkera (poz. 1.2) se može hraniti mlin (poz 4.2) - mlinska sekcija 2 ili mlin (poz. 4.3) - mlinska sekcija 3 izborom smera kretanja trake reverzibilnog transportera (poz. 3.2).



Slika 3.5-4 Tehnološka šema mlevenja krečnjaka

Rad sve tri mlinske sekcije je istovetan, pa je u daljem tekstu opisan rad mlinske sekcije 1. Krečnjak sa reverzibilne transportne trake (poz. 3.1) uvodi se u usipni levak mlina (poz. 4.1.1) koji materijal uvodi u hranilicu mlina (poz. 4.1.2). U usipni levak dovodi se voda, potrebna za mokro mlevenje, kao i skupni pesak hidrociklona iz hidrociklonske baterije pripadajuće sekcije (poz. 6.1). Pesak hidrociklona predstavlja kružnu šaržu u procesu mlevenja. Mlin sa kuglama je ispunjen čeličnim kuglama od 30 do 40% zapremine cilindričnog dela mlina, u zavisnosti od potrebnog kapaciteta mlevenja. Mlevenje se obavljati u gustoj sredini sa sadržajem 60 – 65% čvrste faze.

Izlaz iz mlina predstavlja preliv koji se preko izlaznog rukavca i bubnjastog sita (tromela) (poz. 4.1.3) prazni u prihvatni sanduk (poz. 5.1). Na bubnjastom situ (poz. 4.1.3) izrađena je kontraspirala koja omogućava da se materijal krupniji od otvora sita i eventulno kugle koje su ispale iz mlina tokom rada vrate u mlin.

Suspenzija samlevenog krečnjaka prikuplja se u prihvatni sanduk (poz. 5.1, ciklonskih centrifugalnih muljnih pumpi) koji je opremljen agitatorom (poz. 5.1.a). Na sanduk (poz. 5.1) se priključuju dve pumpe (poz. 5.1.1 i 5.1.2), od kojih je jedna u radu, a druga u rezervi. Za autonomiju rada pumpi na usisnom i potisnom cevovodu instalisani su odgovarajući zasuni (poz. 5.1.3 i 5.1.5 ili 5.1.4 i 5.1.6) koji su u poziciji otvoreno ili zatvoreno. U sanduk pumpe dovodi se i dodatna voda.

Ciklonska centrifugalna muljna pumpa (poz. 5.1.1 ili 5.1.2) transportuje razređeni proizvod mlina (poz. 4.1) cevovodom DN 200 (poz. 5.1.7) do baterije hidrociklona (poz. 6.1). Baterija hidrociklona sastoji se od 8 (6+2) hidrociklona DN 150 (poz. 6.1.1), korita za prihvat peska hidrociklona (6.1.3), i cilindričnog suda za prihvat preliva hidrociklona (poz. 6.1.4). Hidrocikloni su radijalno priključeni na cilindrični završetak cevovoda hidrociklonske pumpe (poz. 5.1.7), na kojem je instalisan merač pritiska (poz. 6.1.5). Na ulazu u hidrociklone instalisani su zatvarači (poz. 6.1.2) čijim se otvaranjem i zatvaranjem reguliše broj hidrociklona u radu, a u skladu sa ulaznim pritiskom.

Hidrocikloni klasiraju mleveni krečnjak na dva proizvoda:

- Preliv hidrociklona klase krupnoće 95% -37 μm, sa 30% masenog učešća čvrste faze u suspenziji, je finalni proizvod procesa mlevenja i klasiranja. Suspenzija se iz cilindričnog suda (poz. 6.1.4) gravitaciono transportuje cevovodom (poz. 7.1) u jedan od dva rezervoara suspenzije (poz. 11.1 ili 11.2). Usmeravanje se vrši otvaranjem i zatvaranjem zatvarača (poz. 7.1.4 i 7.1.5);
- Pesak hidrociklona krupnoće 95% -44 μm, sa 70% masenog učešća čvrste faze u suspenziji, odnosno krupniji proizvod koji predstavlja kružnu šaržu u mlevenju i koji se iz korita (poz. 6.1.3), cevovodom (poz. 8.1) uvodi u usipni levak mlina (poz. 4.1.1).

Snabdevanje vodom postrojenja za pripremu krečnjačke suspenzije vrši se iz rezervoara tehnološke vode (snabdeva se kompletno postrojenje za ODG) cevovodom (poz. 9). Tehnološka procesna voda se iz cevovoda (poz. 9) razvodi posebnim granama (poz. 9.1, 9.2 i 9.3) na kojim se nalazi odgovajuća armatura i merači protoka. Mesta snabdevanja tehnološkom vodom su:

- ulaz u mlin sa peskom hidrociklona (dodavanjem potrebne količine vode omogućuje se kretanje peska ciklona i reguliše potrebna gustina pulpe u mlevenju);
- sanduk hidrociklonske pumpe (izlaz iz mlina se razređuje do oko 50 – 52%, tj. do potrebne masene koncentracije u ulazu u hidrociklone).

Šaržiranje kugli u mlin vrši se iz skladišta kugli (poz. 13) pomoću korpe na jednošinskoj dizalici (poz. 13.1) i isti opslužuje sva tri mlina. Za održavanje mlinova i hidrociklonskih pumpi predviđene su mostovske dizalice (poz. 12.1, 12.2 i 12.3).

Sistem tehnološke vode

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

- Sistema tehnološke vode u užem smislu (od izvora do potrošača u okviru sistema ODG blokova B1 i B2) i

- Sistema za snabdevanje rezervoara vodom što podrazumeva transport vode od izvora snabdevanja do potrošača. Izvor snabdevanja su rashladni cevovodi termoelektrane.

Potrošnja tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1 i B2 iznosi 2×344=688 m^3/h

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

- Tri (3) pumpe tehnološke vode 12HTQ76AP010/011/012, od kojih je jedna rezervna;
- Dva (2) rezervoara tehnološke vode 12HTQ73/74BB010, sa revizionim otvorima za ulaz/čišćenje, drenažnim cevovodima i drugo;
- Dve 2 pumpe za snabdevanje procesa tehnološkom vodom 12HTQ72AP010/011;
- Filtri tehnološke vode 2HTQ71/72AT011/012;
- Distributivne cevovode tehnološke vode sa izlazima prema apsorberima, pumpnoj stanici za recirkulaciju suspenzije, sistemu za zasićenje oksidacionog vazduha, mlinskom postrojenju, postrojenju vakuum filtara 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 12,3 m i visine 14,8 m, radne zapremine oko 1759 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 m^3/h vode koja se sada vraća u prekidne komore Blokova i tako ispušta u kanal tople vode. Projektom je predviđeno da se doda sličan sistem koji će obezbediti dopunu do ukupno potrebnih 688 m^3/h.

Ugradnja nove linije snabdevanja

Nova linija snabdevanja kojom treba obezbediti ukupnu količinu vode sastoji se od tri (3) nove pumpe – (2×100%+jedna rezervna) 12HTQ76AP010/011/012 koje će biti povezane na cevovode rashladne vode), u blizini postojećih pumpi primarnog kruga rashladne vode za kompresorsku stanicu, dva rezervoara tehnološke vode 12HTQ73/74BB010 i dve pumpe (1+1) za snabdevanje procesa 12HTQ72AP010/011.

Sistem za ugušćenje suspenzije gipsa

Opšti prikaz

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 i zajedničkog sistema transport i odlaganja pepela, šljake i suspenzije gipsa, za odlaganje na deponiju.

Sistem za transport i odlaganja pepela, šljake i suspenzije gipsa, za odlaganje na deponiju projektovan je 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;
- Dve (2) pumpe za odvod ugušćene suspenzije ka vakuum filtrima;
- Dva (2) horizontalna vakuum filtra sa pratećom opremom;
- Vezne cevovode sa armaturom.

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, umešavanje sa pepelom i šljakom 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.

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

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 (crtež br. 1200HTL-10-001). Zgrada će biti opremljena jednom drenažnom jamom sa mešačem i drenažnom pumpom.

Pumpe za odvod suspenzije gipsa

Pumpama za odvod suspenzije (01/02HTL22AP) 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 apsorber, pri čemi je jedna u neprekidnom radu, dok je druga u rezervi. Pumpe za odvod suspenzije gipsa iz oba apsorbera smeštene su u zajedničkom objektu. Suspenzija se transportuje iz apsorbera ka postrojenju za primarno ugušćenje hidrociklonima.

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.

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 (01/02HTL41BB).

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 (01/02HTL42BB). Iz ovih rezervoara se suspenzija može pumpati pumpama (01/02HTL42AP) na vakuum filtre (12HTM52/56/60AT) ili otpremati na deponiju pumpama za hidraulički transport 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 obezbeđuju jedan (1) čas rezerve pri projektnim uslovima rada. Treba da budu izrađeni od ugljeničnog čelika sa antikorozionom oblogom. Prečnik rezervoara je 7 m, a visina 8,6 m. Kapacitet rezervoara je 2×331 m^3 korisno.

Sekundarno ugušćenje suspenzije gipsa

Prilikom sušenja gipsa u postrojenju vakuum filtara 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.

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

- Jedna (1) pumpa za izdvajanje otpadne vode;
- Jedan (1) (sekundarni) hidrociklonski set;
- Jedan (1) rezervoar otpadnih voda;
- Jedna (1) pumpa za transport otpadne vode prema postrojenju za tretman.

Otpadna voda se izdvaja ciklonskom pumpom 12HTL45AP iz preliva primarnog hidrociklona i usmerava na sekundarni hidrociklonski set otpadnih voda 12HTL46BB. Preliv ovog hidrociklona se odvodi u rezervoar otpadne vode 12HTL47BB, dok se pesak hidrociklona vraća u međufazne rezervoare iz kojih se recirkuliše u apsorbere.

Rezervoar otpadne vode korisne zapremine 60 m^3 (ukupno 75 m^3), će biti opremljen pumpom 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.

Rezervoari ugušćene suspenzije

Rezervoari ugušćene suspenzije gipsa 0102HTL42BB010 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. Rezervoari treba da budu napravljeni od ugljeničnog čelika sa unutrašnjom antikorozionom oblogom. Prečnik svakog rezervoara ugušćene suspenzije gipsa je 8 m i visina 9,6m.

Kapacitet rezervoara je 2×300 m^3 korisne zapremine (ukupna zapremina 2×483 m^3).

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

Predviđena je ugradnja dve (2) centrifugalne pumpe, za transport do rezervoara za odlaganje gipsa kod skladišta pepela I šljake 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 dva vakuum filtra preko dve pripadajuće pumpe.

Vakuum filtri

Za potrebe proizvodnje gipsane mase koja zadovoljava kriterijume spoljnih potrošača u pogledu čistoće i sadržaja vlage, predviđena je ugradnja sistema horizontalnih trakastih vakuum filtara (12HTM48/52AT – 2 komada), zajedno sa odgovarajućim rezervoarima i pumpama.

Postrojenje vakuum filtara projektovano je da zadovolji potrebe blokova B1+B2. Projektom je predviđeno postavljanje tri filtarska sistema, pri čemu su dva (2) radna a 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 filtar sastoji se od komore za doziranje suspenzije, filtarskog medija (platna), komore za ispiranje filtratske mase, odsisne posude sa pokretnim zaptivnim sistemom i otklonskim sistemom za pristup prilikom popravki, fleksibilnih filtrat/vakuum creva povezanih na glavni odvodni cevovod, nizova mlaznica za ispiranje drenažne trake (sa gornje i donje strane), nosećeg rama, pogonskog i nateznog doboša, valjaka za nošenje drenažne trake, bočnih valjaka za vođenje trake, senzora za kontrolu zatezanja i bočnog skretanja trake, indikatora visine sloja filtratske mase, kontrolnika proklizavanja trake i druge neophodne prateće opreme.

Svaki od dva vakuum filtra biće opremljen vakuum pumpom 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 (12HTM41/42BB) pumpama (12HTM43/44/45AP) 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. Gravitacija svojim uticajem doprinosi smanjenju potrebne energije vakuumiranja, kao i vremena obrazovanja filtarske mase. Filtarska 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 vakuumskog 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 ispumpava u rezervoare filtrata.

Iz zone ispiranja putujuća filtarska masa ulazi u zonu sušenja i konačno se presipa na traku za transport osušenog gipsa prema skladištu.

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

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

Drenažna jama objekta za sušenje gipsa

U objektu sušenja gipsa gde će biti smešten sistem za ugušćenje suspenzije gipsa i vakuum filtri predviđena je drenažna jama dimenzija 2×2×4 m. Drenažna jama će biti opremljena drenažnom pumpom i vertikalnim mešačem sa motorom.

Transport, skladištenje i otprema gipsa

Sistem za transport, skladištenje i otpremu gipsa obuhvata:

- Sistem trakastih transportera od zgrade sušenja do skladišta gipsa i
- Skladište gipsa prilagođeno za kamionsku otpremu gipsa.

Sistem za transport i skladištenje gipsa projektovan je da zadovolji potrebe sva oba bloka (B1+B2).

Transportni sistem od zgrade sušenja gipsa do skladišta se sastoji od:

- Jednog (1) kosog trakastog transportera – konvejer gipsa 1 (12HTP10AF010) kapaciteta od 120 m^3/h, koji prihvata gips iz radnih vakuum filtara blokova B1 i B2;
- Dva (2) kosa trakasta transportera – konvejer gipsa 2/3 (12HTP20/30AF010), kapaciteta 120 m^3/h, postavljeni u zatvorenim kosim mostovima;
- Jednog horizontalnog trakastog transportera -konvejer gipsa 4 (12HTP50AF010) postavljenog u poprečnom mostu skladišta koji presipa gips na pokretni reverzibilni trakasti transporter (12HTP50AF010) postavljen podužno u tavanskom delu skladišta gipsa. Pomoću transportera odlagaće se gips u skladište.

Predviđeni objekat za skladištenje gipsa je zatvorenog, prolaznog tipa, kapaciteta 5767 m^3, što obezbeđuje proračunsku rezervu za rad postrojenja od oko 7 (sedam) dana pri maksimalnoj produkciji gipsa za blokove B1+B2. Ako se referiše na prosečnu produkciju gipsa u najnepovoljnijem petogodištu (2026. do 2031. godine) rezerva skladišta iznosi oko 23 (dvadesettri) dana za blokove B1+B2.

Gips će se iz skladišta otpremati kamionima koji će prolaziti kroz skladište. Prazni kamioni će sa javnog puta ulaziti u kompleks na ulazno-izlaznoj rampi, prolaziti pored skladišta krečnjaka da bi u skladište gipsa ušli sa suprotne strane. Napunjeni kamioni će napuštati kompleks preko iste ulazno-izlazne rampe.

Predviđeno je da se gips utovara u kamione utovarivačima točkašima, zapremine utovarne kašike 4 do 5 m^3. Skladište će biti opremljeno fleksibilnim crevima za odvod izduvnih gasova iz motora utovarivača i kamiona.

Skladište gipsa će biti opremljeno kamionskim vagama za utvrđivanje utovarenih količina gipsa.

Utovareni kamioni će po napuštanju skladišta produžavati putem i vratiti se na izlaznu rampu kružnim putem (oko zgrade mlevenja krečnjaka i skladišta krečnjaka).

Celokupan proces otpreme gipsa, počev od ulaska i identifikacije kamiona (sa identifikacijom tehničkih podataka kao što su tip i masa praznog vozila itd) preko utovara i merenja u skladištu do napuštanja kompleksa će se nadgledati iz kontrolne sobe preko tehnološke televizije, uz registraciju utovarenih količina gipsa.

Proračunske količine gipsa za otpremu spoljnim korisnicima sistematizovane su u tabeli 3.5-3.

Tabela 3.5-3 Proračunske količine gipsa za otpremu spoljnim korisnicima

Blok	Projektno (najgori ugalj)			Prosečno, najgori period 2026-2030		
	t/h	t/dan	t/nedelja	t/h	t/dan	t/nedelja
B1 670 MW	41,41	993,8	6957	12,06	289,6	2027
B2 670 MW	41,41	993,8	6957	12,06	289,6	2027
B1+B2	**82,82**	**1987,7**	**13914**	**24,13**	**579,1**	**4054**

Na osnovu tabele 3.5-3 urađena je analiza mogućnosti kamionske otpreme gipsa iz skladišta. Analiza je urađena pod sledećim pretpostavkama:

- Za otpremu će se koristiti kamioni sa poluprikolicama korisne zapremine 20 m^3 sa 20 t nosivosti;
- Za utovar se koristi utovarivač sa kašikom zapremine 4 m^3;
- Vreme punjenja, merenja i manevrisanja jednog kamiona je do 15 min.

Analiza je obuhvatila proračun potrebnog broja utovarnih, odnosno merno-utovarnih mesta jer se podrazumeva da kamion za vreme utovara stoji na vagi. Pri tome su razmatrani različiti režimi otpreme gipsa iz skladišta i to u pogledu dnevnog i nedeljnog vremena utovara kako je to prikazano u tabeli Tabeli 3.5-4.

Tabela 3.5-4 Razmatrani režimi otpreme gipsa iz skladišta

Režim	Otprema (dana/nedeljno)	Efektivno vreme utovara h/dan	Ukupno trajanje utovara h/dan	Br. utovarenih kamiona dnevno po jednom UM-u	Dnevni odvoz (t)	Nedeljni odvoz (t)
A	5	6	8	36	720	3600
B	5	9	12	54	1080	5400
C	7	6	8	36	7.20	5040
D	7	9	12	54	1080	7560

Proračun potrebnog broja utovarnih mesta urađen je tako što su uporedno razmatrane mogućnosti utovara na jednom (1) do četiri (4) utovarna mesta i to tako što su one upoređivane sa maksimalnim (i) i prosečnim (ii) potrebama koje zapravo odgovaraju produkciji gipsa pri sagorevanju projektnog uglja („maksimalne potrebe"), odnosno pri prosečnoj produkciji gipsa u najnepovoljnijem petogodištu od 2026. do 2031. godine („prosečne potrebe").

Sistem za spoljni transport suspenzije gipsa

Sistem za transport i deponovanje suspenzije gipsa nije predmet studije. Granica projekta na izlazu iz postrojenja za ODG na strani gipsa je privremeno skladište gipsa u okviru TENT B a na strani otpadnih voda mesto priključenja na buduće postrojenje za tretman otpadnih voda TENT B. Sistem za transport i

deponovanje suspenzije gipsa nije predmet ovog projekta. Međutim, obrađivač studije shvata da je sistem za spoljašnji transport suspenzije gipsa neizostavni deo postrojenja za ODG i iz tog razloga je dat opis tog dela postrojenja. Studija je u ovom slučaju šira od projekta sa svojim granicama (tačka 3.4, strana 58 studije). Obrađivači su sagledali i deo transporta i odlaganje, a na osnovu dostupnih postojećih tehničkih rešenja sagledan je uticaj, urađena analiza i prikazano je sve što je bili raspoloživo obrađivačima u studiji, a u merama su definisane dodatne mere zaštite u smislu obaveze izrade dokumentacije vezane za sistem transporta mešavine pepela, šljake i gipsa i tretman otpadnih voda.

U projektovanom mokrom krečnjačkom postupku odsumporavanja dimnih gasova sa prinudnom oksidacijom, kao nus proizvod se izdvaja gips u vidu suspenzije sa oko 15% čvrstog.

U slučaju kada je obezbeđen plasman gipsa, suspenzija gipsa se upućuje na dvostepeno odvodnjavanje i to: primarno odvodnjavanje u hidrociklonima do masene koncentracije od 50% čvrstog i sekundarno odvodnjvanje na tračnom vakuum filtru do sadržaja vlage ispod 10%.

Kada plasman gipsa nije obezbeđen, predviđeno je da se suspenzija gipsa posle primarnog odvodnjavanja u hidrociklonima, transportuje i odlaže na deponiju suspenzije gipsa. U zavisnosti od produkcije gipsa predviđeno je dodavanje vode, kako bi se omogućio nesmetani transport suspenzije.

Blokovi su projektovani za stalni rad sa planiranim remontnim zastojem od 40 dana tokom svake godine, odnosno ekvivalentnim radnim vremenom od 7500 h/god. Planirani radni vek blokova je do 2035 godine. Imajući u vidu izuzetno široki opseg variranja produkcije gipsa kao nominalni kapacitet jedne linije transporta i deponovanja usvojeno je 110 m^3/h, čime je omogućen transport maksimalne produkcije gipsa iz oba bloka, pri sagorevanju projektnog uglja, u vidu suspenzije sa 50% čvrstog, ili maksimalne produkcije gipsa iz jednog bloka pri sagorevanju projektnog uglja, u vidu suspenzije sa 30% čvrstog.

Postrojenje za transport suspenzije gipsa, locirano je u neposrednoj blizini rezervoara suspenzije gipsa ispred objekta odvodnjavanja suspenzije.

Tehnološka šema sistema za transport i deponovanje suspenzije gipsa urađena je tako da uzima u obzir i eventualne potrebe budućeg bloka B3, odnosno obuhvatila je sledeće:

- Rezervoarski prostor u rezervoarima (poz. R1 i R2), koji je unapred planiran;
- Razvod suspenzije gipsa do pumpne stanice, takođe, za postojeće blokove B1 i B2;
- Dve transportne linije sa pripadajućim kondicionerima i pumpama za potrebe blokova B1 i B2;
- Zajedničku trasu cevovoda zajedničku za sve transportne linije;
- Mesto rezervoara R3 za potrebe izrade hidromešavine gipsa, pepela i šljake.

Projektovani su rezervoari za prikupljanje ugušćene suspenzije gipsa (za svaki blok po jedan) i distributivni sud iz koga se suspenzija gipsa može uputiti ili na dvostepeno odvodnjavanje, kada je obezbeđen plasman suvog gipsa ili ka pumpnoj stanici za transport suspenzije gipsa zajednički transport i odlaganje gipsa sa gustom hidromešavinom pepela i šljake postojećim sistemom za pripremu, transport i odlaganje ova dva rezervoara i distributivni sud se zadržavaju.

Usmeravanje suspenzije gipsa ka postojećem postrojenju za pripremu hidromešavine predviđa se ugradnjom dve transportne linije opremljene sa po jednom centrifugalnom muljnom pumpom, cevovodom, armaturom i merno-regulacionom opremom, kao što je prikazano na Slici 3.5-6. Centrifugalne muljne pumpe se smeštaju na betonskoj ploči na terenu i biće pokrivene nadstrešnicom.

Suspenzija gipsa sa oko 50% čvrstog se prikuplja u rezervoarima suspenzije gipsa (poz. R1 i R2), koji su opremljeni mešačima i meračima nivoa (L). Iz rezervoara se suspenzija gipsa prazni kroz cevi, na kojima su predviđeni ovalni zasuni sa ručnim pogonom i regulacioni leptirasti zatvarači sa elektromotornim pogonom, u distributivni sud. Regulacioni leptirasti zatvarač je u sprezi sa meračem nivoa u rezervoaru i služi za regulaciju kapaciteta pražnjenja rezervoara. Kada je obezbeđen plasman gipsa, suspenzija gipsa se iz distributivnog suda upućuje centrifugalnim muljnim pumpama na drugostepeno odvodnjavanje.

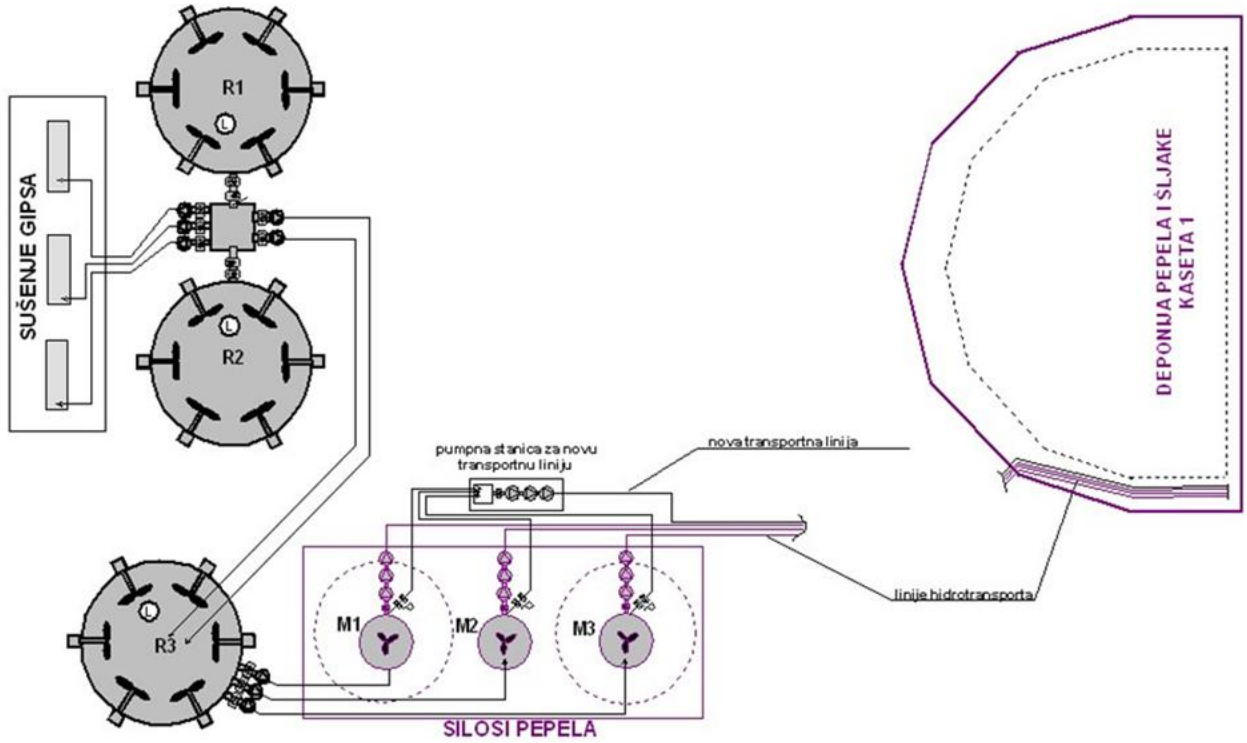
U slučaju kada se suspenzija gipsa ne upućuje na filtriranje, ista se iz distributivnog suda radnom transportnom linijom upućuje u rezervoar (poz. R3) koji se gradi u neposrednoj blizini postojećeg postrojenja

za pripremu guste hidromešavine. Rezervoar R3 će biti istih karakteristika kao i rezervoari R1 i R2 i omogućiće redovno i stabilno snabdevanje postojećih mešača suspenzijom gipsa.

Cevovodi se od distributivnog suda vode projektovanom trasom na čeličnoj konstrukciji za cevovode suspenzije krečnjaka (ka absorberu) i suspenzije gipsa (od absorbera) do mesta nasuprot siloskom kompleksu, gde će se cevovodi suspenzije gipsa usmeriti preko železničkih koloseka do rezervoara R3 (predviđa se izgradnja čelične konstrukcije na visokim osloncima).

Suspenzija gipsa će se iz rezervoara R3 upućivati u radne miksere centrifugalnim muljnim pumpama preko razvodnog cevovoda. Predviđena je ugradnja tri centrifugalne muljne pumpe koje će snabdevati tri postojeća miksera. Svaka razvodna linija biće opremljena potrebnom merno-regulacionom opremom kojom će se vršiti regulisano doziranje suspenzije gipsa.

Priključeni gips transportovaće se hidrauličkim putem, zajedno sa pepelom i šljakom iz blokova B1 i B2, iz postojećeg objekta silosa pepela i šljake, postojećom trasom cevovoda hidromešavine. Izvršenim proračunom konstatovano je da postojeći sistem za transport hidromešavine, pri maksimalnoj produkciji pepela i šljake, nema kapacitet da primi i maksimalnu količinu suspenzije gipsa.



Slika 3.5-6 Uključivanje suspenzije gipsa u postojeći sistem pripreme i transporta guste hidromešavine

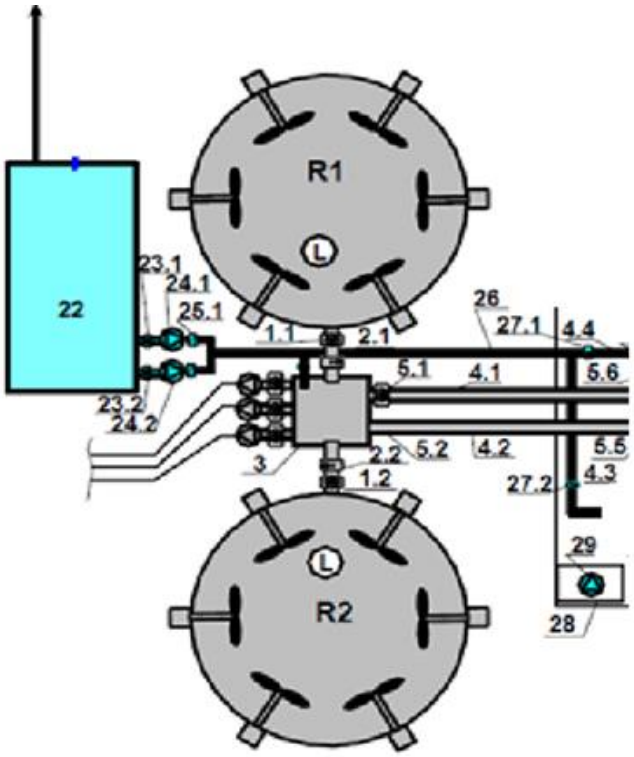
(R – rezervoari guste suspenzije gipsa, M – mikseri za pripremu hidromešavine)

Snabdevanje vodom

U zavisnosti od produkcije gipsa iz postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova transport suspenzije gipsa se odvija sa ili bez dodavanja povratne vode u cilju postizanja nominalnog kapaciteta transporta od 110 m^3/h. Prikaz snabdevanja vodom rezervoara suspenzije gipsa sat je na slici 3.5-7. Dodavanje potrebne vode omogućeno je iz rezervoara povratne vode (poz. 22) pumpom (poz. 24.1 i 24.2) na čijem usisu je montiran ovalni zasun sa ručnim pogonom (poz. 23.1 i 23.2), a na potisu nepovratna klapna (poz. 25.1 i 25.2). Cevovodom (poz. 26) se obezbeđuje distribucija vode ka distributivnom sudu (poz. 3). Regulisanje količine vode koja se dodaje omogućeno je leptirastim regulacionim ventilom sa elektromotornim pogonom (poz. 27.1 i 27.2) čija je uloga da reguliše količinu vode za razređenje suspenzije gipsa prema potrebi i da se za ispiranje transportnih linija obezbedi dovoljna količina potrebne vode. Na rezervoaru je predviđen sigurnosni preliv

preko koga će se sav višak vode iz rezervoara (poz. 22) gravitacijski odvoditi ka postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda iz postrojenja za ODG.

Snabdevanje sistema zaptivanja centrifugalnih muljnih pumpi obezbeđeno je granom cevovoda za čistu vodu i postavljanjem visokopritisnih pumpi.



Slika 3.5-7 Prikaz snabdevanja vodom rezervoara suspenzije gipsa

Ispiranje sistema

Ispiranje transportne linije vrši se nakon završetka redovnog rada na toj liniji, tako što se zaustavlja dotok suspenzije iz rezervoara (poz. R1 i R2) u distributivni sud (poz. 3) i nastavlja sa doziranjem tehnološke, povratne vode. Nakon ispiranja i dužeg zastoja transportne linije za suspenziju, a kada su vremenski uslovi sa niskim temperaturama, nakon zaustavljanja rada linije uvek se vrši dreniranje celokupne transportne linije.

Dreniranje sistema

U objektu suspenzije gipsa predviđena je drenažna šahta (poz. 28) koja služi za prikupljanje prosutog materijala i vode i za dreniranje dela cevovoda suspenzije gipsa i povratne vode od objekta do izdizanja cevovoda na visoke oslonce. Pražnjenje drenažne jame (poz. 28) obavlja se uronjenom muljnom pumpom (poz. 29) kojom se tokom dreniranja voda usmerava ka rezervoaru povratne vode (poz. 22).

Dreniranje dela magistralnog cevovoda suspenzije gipsa i povratne vode do prve prelomne tačke na stacionaži vršiće se u drenažnu jamu a drugi deo cevovoda za dreniranje cevovoda pepela i šljake

Kapacitet postrojenja – kapacitet tehnoloških linija

Pri projektovanju postrojenja i izboru opreme uvek se uzimaju najnepovoljniji uslovi u smislu produkcije gipsa, što direktno zavisi od sadržaja sumpora u uglju. To znači da se pri proračunima i izboru opreme za otpremu gipsa mora uzeti u obzir maksimalna produkcija gipsa, odnosno 37,65 t/h po bloku ili ukupno 75,3 t/h suvog gipsa. Sa ovom produkcijom gipsa, sračunato je da postojeći sistem za pripremu guste hidromešavine mora da primi oko 106 m^3/h suspenzije gipsa (sa oko 50% čvrstog):

$$V_{h,m} = Q \cdot \left(\frac{1000}{\gamma} + \frac{100}{c_m} - 1 \right) = 75,3 \cdot \left(\frac{1000}{2450} + \frac{100}{50} - 1 \right) = 106,03 \ \frac{\mathrm{m}^3}{\mathrm{h}};$$

gde je:

$V_{h,m}$ – kapacitet (m^3/h);
Q – kapacitet (t/h);
γ – gustina čvrstog (g/m^3);
c_m – masena koncentracija čvrstog (%).

U praksi će količina suspenzije gipsa koja se upućuje u zajednički transport sa gustom hidromešavinom pepela i šljaka zavisiti od produkcije suvog gipsa u postrojenju za odvodnjavanje.

U slučaju rada jednog bloka, koji sagoreva uglj projektnog kapaciteta, tehnološka linija će transportovati količine od 37,65 t/h suvog gipsa (jednan blok sa maksimalnom produkcijom gipsa), odnosno 103,02 m^3/h suspenzije gipsa sa 30% čvrstog za jednu liniju u radu.

Za kapacitet od 22 t/h suvog gipsa (maksimalna produkcija gipsa koju je moguće transportovati u vidu suspenzije), odnosno oko 108 m^3/h suspenzije gipsa sa 18% čvrstog za jednu liniju u radu.

Za slučaj kada se iz oba bloka izdvaja količina suvog gipsa manja od 22 t/h predviđa se diskontinualni rad postrojenja u letnjem periodu, dok se u zimskom periodu predviđa slanje suspenzije gipsa posle primarnog odvodnjavanja u hidrociklonima na sekundarno odvodnjavanje na vakuum trakastim filtrima, a zatim transport „suvog" gipsa kamionima i njegovo deponovanje u predviđeni prostor – postojeće deponije pepela i šljake TENT B.

3.6. Vrste i količine potrebnih sirovina, energije i energenata

Sirovine

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

Krečnjak

Krečnjak (kalcijum-karbonat) spada u grupu sedimentnih stena sa primesama minerala kalcita i aragonita. Sive je ili bele boje, bez mirisa. Nije zapaljiv niti toksičan i slabo se rastvara u vodi. Projektni kvalitet krečnjaka i krečnjačke suspenzije, prikazan u Tabeli 3.6-1, predstavlja minimalni zahtevani kvalitet koji je potreban za ostvarivanje predviđene efikasnosti procesa odsumporavanja i kvaliteta dobijenog nus-produkta. Postrojenje za ODG i sam proces ODG obezbeđuju proizvodnju komercijalnog gipsa koji je pogodan za dalju upotrebu u građevinarstvu (proizvodnja gips-kartonskih ploča, cementa i sl), prema EU standardima kvaliteta.

Tabela 3.6-1 Kvalitet krečnjaka i krečnjačke suspenzije

Parametar	Jedinica	Zahtevani kvalitet
Krečnjak		
Kalcijum karbonat, $CaCO_3$	% tež.	> 95,0
Magnezijum karbonat, $MgCO_3$	% tež.	max. 1,5 – 2,1
Aluminijum trioksid, Al_2O_3	% tež.	< 0,1
Silicijum dioksid, SiO_2	% tež.	< 3,0
Oksidi gvožđa kao Fe_2O_3	% tež.	< 0,8
Ukupne inertne materije	% tež.	max. 3,5
Reaktivnost	%	min. 50
Krečnjačka suspenzija		
Finoća mlevenja	–	95% -0,044 mm 80% -0,024 mm
Homogenost	–	Homogena suspenzija sa oko 30% čvrste faze

Za proračune su korišćeni podaci utvrđeni prethodnom dokumentacijom, odnosno:

- Bondov indeks meljivosti krečnjaka – 13 kWh/t;
- Gustina krečnjaka – 2,6 t/m^3;
- Ulazna krupnoća krečnjaka u proces mlevenja -19+0 mm (F_{80}=11,2 mm).

Potrošnja krečnjaka zavisi od kvaliteta uglja, u najvećoj meri od sadržaja sumpora u uglju, kao i od toplotne moći uglja.

Prema akuelnim planovima eksploatacije ugljeva sa površinskih kopova u okviru Kolubarskog basena i snabdevanja TENT B ugljem u periodu do kraja radnog veka, za blokove B1 i B2 planira se korišćenje uglja dominantno sa PK Tamnava Zapadno polje (u iznosu od 80%) i sa PK Polje E (u iznosu od 20%). Kvalitet uglja je definisan prema preporukama za projektovanje postojenja za ODG i pretpostavljenom količinskom učešću uglja sa Polja E za potrebe TENT B od 20%, po parametrima koji su bitni za postrojenje za ODG, a to su donja toplotna moć (7000 kJ/kg) i sadržaj sagorivog sumpora (0,6%). Shodno tome, projektna ulazna koncentracija sumpor dioksida je 4.984 mg/m^3.

Potrošnja krečnjaka pri projektnim parametrima iznosi 47,2 t/h (za oba bloka).

Krečnjak će biti skladišten u zatvorenom skladištu kapaciteta od oko 5767 m^3, što obezbeđuje proračunsku rezervu za rad postrojenja do 5 dana pri maksimalnoj potrošnji krečnjaka za blokove B1 + B2.

Tehnološka voda

Kao tehnološka voda koristiće se rashladna voda, odnosno voda iz reke Save, čiji je kvalitet dat u Tabeli 3.6-2. Kvalitet ove vode je takav da obezbeđuje zahtevane karakteristike kvaliteta gipsa.

Tabela 3.6.-2 Kvalitet sveže vode

Parametar	**Jedinica**	**Vrednost**
pH		7,9
Elektroprovodljivost	μS/m	353 – 449
HPK	mg/l	3,6
Rastvorene suspendovane materije	mg/l	12
Ukupna tvrdoća	mg/l	11,6
Alkalitet	mg/l	177 – 457
Cl	mg/l	16,5
Ca^{2+}	mg/l	57
SO_4^{2-}	mg/l	22
SiO_2	mg/l	7
Na^+	mg/l	11
K^+	mg/l	1,8
Mg^{2+}	mg/l	17
Gvožđe	mg/l	0,19
Izvor podataka: Praćenje uticaja otpadnih voda TE "Nikola Tesla" B na površinske i podzemne vode, Izveštaji za 2008 – 2010 god.- Institut za opštu i fizičku hemiju, Beograd		

Potrošnja tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1 i B2 iznosi 2×344=688 m^3/h. 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 12,3 m i visine 14,8 m, radne zapremine oko 1759 m^3.

Komprimovani vazduh

Za komprimovanje vazduha radi uduvavanja u procesnu suspenziju predviđena su tri kompresora po apsorberu, dva radna i jedan rezervni za svaki od apsorbera.

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. Kompresori za oksidacioni vazduh će biti smešteni na koti ±0,00 novog dimnjaka. Kompresor oksidacionog vazduha je kapaciteta 23493 Nm^3/h.

Za instrumentalni vazduh predviđena su tri kompresora kapaciteta po 6,6 Nm^3/min.

Energija i energenti

Napajanje postrojenja za ODG na termoelektrani TENT B je predviđeno iz sopstvene potrošnje TENT B.

Na osnovu analize potrebnog kapaciteta, sigurnosti i sagledavanjem potrebnih investicionih ulaganja energetskog napajanja novog sistema ODG postrojenja, projektom se predlaže priključenje potrošača ODG postrojenja sa 6,6 kV jednofazno izolovanim šinskim vezama na postojeća 6.6 kV razvodna postrojenja „0BL" i „0BM" opšte grupe TENT B. Za ove potrebe će se u postojećim 6,6 kV razvodnim postrojenjima opšte grupe TENT B ugraditi dve nove 6,6 kV ćelije, kompletno opremljene sa VN i NN opremom, u svemu saglasno postojećim 6,6 kV ćelijama.

Za potrebe napajanja potrošača ODG postrojenja predviđeno i rešenje napajanja sa napona 21 kV blok sabirnica generatora G1 i G2, TENT B, ugradnjom dvonamotajnih transformatora 21/6,6 kV, 31,5 MVA sa 6,6 kV prekidačima, koji će se sa 6,6 kV jednofazno izolovanim šinskim vezama kruto spojiti u 6,6 kV "T" čvorištima. Predmet isporuke i ugradnje je ukupno šest 6,6 kV „T" čvorišta, zatim 6,6 kV jednofazno izolovane šinske veze od novo ugrađenih 6,6 kV ćelija postrojenja „0BL" i „0BM" opšte grupe TENT B do 6,6 kV „T" čvorišta, kao i 6,6 kV jednofazno izolovane šinske veze od 6,6 kV „T" čvorišta do 6,6 kV postrojenja „0BH" i „0BI".

Potrošnja energije sistema za ODG blokova B1 i B2 zavisiće pre svega od koncentracije SO_2 u ulaznom dimnom gasu, jer će u određenim opsezima koncentracija biti aktivan različit broj nivoa raspršivanja krečnjačke suspenzije u apsorberima. Takođe, potrošnja energije će u izvesnoj meri zavisiti i od toga da li je u pogonu sistem za sušenje gipsa (kada je potrošnja veća) ili se gips otprema na deponiju. Za navedene opsege rada jednovremena angažovana snaga koja se kreće u opsegu od 25,5 do 32,5 MW.

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

3.7 Prikaz vrste i količine ispuštenih materija sa tehnologijom tretiranja

3.7.1 Emisije u vazduh

Osnovni cilj izgradnje postrojenje za vlažno odsumporavanje dimnog gasa je da kontroliše i drastično smanji količinu SO_2 koja se emituje u vazduh.

Na vrednost koncentracija zagađujućih materija u prizemnom ambijentalnom vazduhu utiču mnogobrojni faktori među kojima su i visina dimnjaka emitera, izlazna temperatura dimnog gasa, izlazna brzina i protok dimnog gasa, koncentracija štetnih materija i meteorološke i topografske karakteristike terena u okolini lokacije. Navedeni faktori u različitoj meri utiču na stepen disperzije štetnih materija u okolnom vazduhu pre početka njihovog efektivnog delovanja na životnu sredinu, što uključuje stanovništvo, živi svet i građevinske objekte u okruženju.

3.7.1.1 Emisija zagađujućih materija iz dimnjaka

Posle procesa odsumporavanja, dimni gasovi se emituju u atmosferu putem dimnjaka. 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.

Prema dopisu Ministarstva za zaštitu životne sredine broj 352-01-00122/2017-03 od 29.12.2017. godine, TENT B se nalazi na konačnoj listi starih postrojenja za sagorevanje Nacionalnog plana za smanjenje emisija (NERP). Prema članu 5, stav 2, Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS br. 6/2016 i 67/2021) stara velika postrojenja za sagorevanje ne moraju se usaglašavati sa pojedinačnim graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija iz Priloga 1. pod A), počev od dana stupanja na snagu ove Uredbe, pod uslovom da su obuhvaćena preliminarnom prijavom za Nacionalni plan za smanjenje emisija iz starih velikih postrojenja za sagorevanje. Takođe, prema članu 37. Uredbe o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS br. 6/2016 i 67/2021), za postrojenja koja su na listi starih velikih postrojenja za sagorevanje Nacionalnog plana za smanjenje emisija (NERP), operater je u obavezi da emisije iz postrojenja za sagorevanje budu manje ili jednake garantovanoj vrednosti emisije iz ugovora o poslednjoj rekonstrukciji postojećeg uređaja za smanjivanje emisija, odnosno iz ugovora o izgradnji ovakvog uređaja u slučaju da nije izvršena njegova rekonstrukcija, u periodu od dana stupanja na snagu ove uredbe do isteka rokova iz čl. 6. i 8. ove Uredbe.

Smanjenje emisije sumpor dioksida

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

- Projektna ulazna koncentracija sumpor dioksida je 4984 mg/m^3;
- Projektna izlazna koncentracija sumpor dioksida je 130 mg/m^3.

Obe vrednosti za referentne uslove dimnog gasa: suv gas, 0 °C, 1013 mbar i 6% O_2.

Za date vrednosti koncentracija efikasnost postrojenja za ODG iznosi 97,4 %.

Na osnovu podataka iz materijalnog bilansa, smanjenje emisije SO_2 iznosi 13,668 t/h po bloku, što je na godišnjem nivou 102510 t.

Prema vrednostima GVE koje su navedene u Odluci EU 2017/1442 (sastavni deo BREF-a za velika ložišta), za postojeća postrojenja na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara 2014. godine, snage veće od 300 MW_{th}, gornja granica za srednje dnevne koncentracije SO_2 u dimnom gasu je 205 mg/Nm^3 (za referentne uslove), dok za srednje godišnje vrednosti ona iznosi 130 mg/Nm^3. Razmatrano postrojenje za ODG blokova B1 i B2 je projektovano za ulaznu koncentraciju SO_2 od 4984 mg/Nm^3 i izlaznu koncentraciju od 130 mg/Nm^3, što znači da su zadovoljeni napred navedeni zahtevi EU regulative za koncentracije na dnevnom i godišnjem nivou.

Smanjenje emisije praškastih materija

Rekonstrukcijom elektrofiltarskih postrojenja emisija praškastih materija u dimnom gasu je smanjena na 50 mg/m^3.

Na osnovu podataka materijalnog bilansa, smanjenje emisije praškastih materija iznosi 86 kg/h po bloku, što je na godišnjem nivou 65 t.

Prema vrednostima GVE koje su navedene u Odluci EU 2017/1442 (sastavni deo BREF-a za velika ložišta), za postojeća postrojenja na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara 2014. godine, snage veće od 1000 MW_{th}, gornja granica za srednje dnevne koncentracije praškastih materija u dimnom gasu je 14 mg/Nm^3 (za referentne uslove), dok za srednje godišnje vrednosti ona iznosi 8 mg/Nm^3.

Karakteristike dimnog gasa posle procesa odsumporavanja su izmenjene u odnosu na stanje pre tretiranja u ovom postrojenju. 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 količinu čestica letećeg pepela i nešto povećan sadržaj ugljen-dioksida. Na osnovu podataka materijalnog bilansa povećanje sadržaja CO_2 u prečišćenom dimnom gasu u odnosu na neprečišćeni iznosi oko 1,5% što je na satnom nivou 12168 kg/h odnosno na godišnjem 91260 t/god (podaci za jedan blok). Navedeno povećanje emisije CO_2 je usled tehnologije primenjenog vlažnog postupka ODG.

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

Emisija kiselih komponenti dimnog gasa (HCl i HF) je posledica hemijskog sastava goriva koje u određenim koncentracijama sadrži i elementarni hlor i fluor. Procesom odsumporavanja efikasno se redukuje i emisija kiselih gasova. HCl i HF su izrazito reaktivni pa je stepen izdvajanja ovih komponenata iz dimnog gasa vrlo visok, slično uklanjanju SO_2. Prema vrednostima GVE koje su navedene u Odluci EU 2017/1442 (sastavni deo BREF-a za velika ložišta), za postojeća postrojenja na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara 2014. godine, snage veće od 300 MW_{th}, za srednje godišnje vrednosti HCl iznosi 5 mg/Nm^3 a za HF 3 mg/Nm^3. Na osnovu podataka materijalnog bilansa emisije HCl iznose 1 ppm (1,49 mg/Nm^3) i HF 2 ppm (2,3 mg/Nm^3).

Izabrana tehnologija ODG je istovremeno navedena i kao način za smanjenje emisije žive u dimnim gasovima.

Kontrola emisije SO_2 će se sprovoditi na bazi merenja koncentracije SO_2 u kanalu neprečišćenog gasa (ispred apsorbera) i koncentracije SO_2 u prečišćenom gasu (posle apsorbera) koja uvek mora biti ispod dozvoljene. Ako izlazna koncentracija prekorači dozvoljene vrednosti upravljački sistem zahteva uključenje dodatnog nivoa raspršivanja suspenzije, odnosno stavljanje u pogon dodatne recirkulacione pumpe apsorbera. Ovo uključenje može izvršiti rukovalac postrojenja daljinskom komandom ili se to može vršiti automatski.

3.7.1.2 Emisija čestica iz sistema krečnjaka i gipsa

Radom sistema krečnjaka koji obuhvata dopremu, istovar, skladištenje i pripremu suspenzije kao osnovne sirovine postrojenja za ODG nastajaće emisija prašine (čestica prečnika manjeg od 10 μm). Postrojenje obuhvata:

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

Emisija čestica tokom ciklusa rada sistema krečnjaka može se očekivati iz sledećih izvora:

1. Istovar šarži drobljenog krečnjaka iz kamiona i železničkih vagona;
2. Transport krečnjaka od istovarnih mesta do zatvorenog skladišta;
3. Kretanje vozila u zoni istovarnog terminala;
4. Transport krečnjaka od zatvorenog skladišta do silosa;
5. Utovar krečnjaka preko presipne sipke na trakasti transporter do dnevnih silosa.

Predviđeni kapacitet kamionskog istovara omogućava prihvat od više od 10 kamiona na sat.

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:

- Na pretovarnom mestu iz elevatora 12HTJ13AF010 na trakasti transporter 12HTJ14AF010 izvedeno je vodenim sprejom sa diznama 12HTJ50AT010. 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 istovarne stanice za kamione i sistem za transport od istovarnih mesta do skladišta, dnevnih bunkera krečnjaka, transportnog sistema od skladišta do silosa, pretovarnih mesta železničkog transporta 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 ±0,00 ispod dnevnih silosa. Vrećasti filtri imaju svoj izlaz prečišćenog vazduha u atmosferu i smatraju se tačkastim izvorom emisije.

U tabeli 3.7-1 date su karaktersitke sistema za otprašivanje.

Na sistemima koji se koriste za prečišćavanje vazduha neophodno je meriti koncentraciju praškastih materija a u skladu sa Uredbom o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/2016). GVE su definisane Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS, br. 111/2015 i 83/2021) i iznosi 20 mg/m^3. Navedeni izvori emisije praškastih materija su tačkasti izvori emisije.

Emisija čestica iz sistema za odlaganje suspenzije ODG gipsa nije značajna. Gips će se transportovati na deponiju sistemom cevovoda. Usled tiksotropnog svojstva gipsa, nakon kraćeg perioda suspenzija očvršćava i formira se kora na površini te se stoga ne očekuje značajna emisija suspendovanih čestica sa deponije.

U Tabeli 3.7-2 prikazane su karakteristične veličine gasne faze procesa za slučaj prečišćavanja dimnog gasa projektnih parametara u vidu:

- Karakteristika dimnog gasa pre i posle prečišćavanja;
- Sadržaja materija koje se uklanjaju procesom odsumporavanja pre i posle prečišćavanja (SO_2, HCl, HF, praškaste materije);
- Količine i karakteristika oksidacionog vazduha.

Tabela 3.7-1 Karakteristike sistema za otprašivanje

Suvi otprašivači – vrećasti filtri						
R. br.	Mesto otprašivanja	Protok vazduha, m^3/h	Brzina filtracije, m/h	Brzina filtracije, m/s	Potrebna filtarska površina, m^2	Usvojena filtarska površina, m^2
1	Silosi za krečnjak	3000	100	0,028	29,7619	32
2	Koševi za prihvat iz železničkog transporta	30000	80	0,02	375	375
3	Dodavači krečnjaka kamionskog transporta	24000	80	0,02	300	320
4	Trakasti transporteri	2000	100	0,027	20	24
5	Elevatori	1000	100	0,027	10	12

Mokro otprašivanje – vodenim sprejom									
R. br.	Mesto otprašivanja	Ugao izlaza na dizni, °	Odnos B/H	Radni pritisak, bar	Širina B, m	Visina H, m	Protok vode iz kataloga, l/min	Protok vode za radne uslove, l/min	Usvojena vrednost protoka vode, l/min
1	Na trakastim transporterima sa mernim vagama i detektorima	100	2,28	7	2,28	1	1,5	3,969	4

Tabela 3.7-2 Bilansne veličine gasne faze procesa ODG TENT B (jedan blok/apsorber, projektni parametri dimnog gasa)

Parametri struje Gasa		Ulaz u ODG	Buster ventilator	Ulaz u apsorber	Izlaz iz apsorbera	Vazduh za oksidaciju
Protok	Nm^3/h-VLAŽAN	3.950.044	1.975.022	3.970.244	4.360.651	24.800
	Nm3/h-SUV	3.063.259	1.531.630	3.082.203	3.102.941	23.258
H_2O	Vol%	22,5	22,5	22,4	28,8	6,2
SO_2	mg/Nm^3, 6 vol% O2 SUV	4.984	4.984	4.983	130	0
O_2	vol% - SUV	7,2	7,2	7,2	7,3	21,0
HF	ppm SUV	21,0	21,0	21,0	1,0	1,0
HCl	ppm SUV	58,0	58,0	58,0	2,0	2,0
Pepeo	mg/Nm^3, 6 vol% O_2 SUV	54	54	54	22	0
Temperatura	°C	180,0	180,0	184,0	68,7	120,0

3.7.2 Otpadne vode

Tokom rada postrojenja za ODG, nastajaće sledeći tokovi otpadnih voda:

- tehnološke otpadne vode, iz procesa odsumporavanja;
- otpadne vode sa deponije suspenzije gipsa;
- atmosferske otpadne vode;
- sanitarne otpadne vode.

3.7.2.1 Tehnološke otpadne vode

Otpadna voda iz procesa odsumporavanja nastaje u hidrociklonima za primarno ugušćenje suspenzije gipsa, gde se deo preliva hidrociklona uklanja u cilju sprečavanja prekomerne akumulacije korozivnih soli hlorida i čestica u procesnoj suspenziji. Ukoliko se ne kontroliše, koncentracija hlorida može dostići nivo koji utiče na smanjenje stepena uklanjanja SO_2 i može izazvati koroziju unutrašnjih elemenata apsorbera. Kako bi se koncentracije rastvorenih čestica održavale ispod zahtevanih vrednosti, deo procesne suspenzije mora se redovno uklanjati iz procesa. Nastala otpadna tehnološka voda zahteva predtretman pre konačnog upuštanja u recipijent. Izdvajanje otpadne vode se vrši preko sistema za sekundarno ugušćenje suspenzije gipsa smeštenoj u zgradi sušenja gipsa. Otpadna voda se izdvaja ciklonskim pumpama iz preliva primarnog hidrociklona i usmerava na sekundarni hidrociklonski set otpadnih voda. Preliv ovog hidrociklona se odvodi u rezervoar otpadne vode, dok se pesak hidrociklona vraća u međufazne rezervoare iz koji se recirkuliše u apsorbere. Rezervoar otpadne vode biće opremljen pumpama za transport vode do postrojenja za tretman otpadnih voda. Na slikama 3.7-1 – 3.7-5 dat je dijagram toka tečne faze sa materijalnim bilansima tečne faze. Sve navedene veličine odnose se na jedan apsorber, odnosno jedan blok Termoelektrane.

Obzirom da termoelekrana Nikola Tesla B do sada nije imala sisteme prečišćavanja odpadnih voda, prema evropskim zahtevima i zakonodavstvu Republike Srbije, za sve vode koje potiču iz tehnoloških procesa termoelektrane, potrebno je zadovoljiti zakonske kriterijume.

Izgradnja decentralizovanog postrojenja za sakupljanje, kanalisanje i prečišćavanje zamazućenih, zauljenih, zaugljenih, atmosferskih, sanitarnih, kao i otpadnih voda iz budućeg postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova i ispuštanje prečišćenih voda TE „Nikola Tesla B", omogućiće da otpadne vode iz termoenergetskih blokova B1 i B2 budu prečišćene na nivo usaglašen sa odredbama nacionalnog zakonodavstva iz oblasti životne sredine i Okvirnom direktivom o vodama 2000/60/EC WFD. Za navedeno postrojenje je izrađen projekat – Idejni projekat postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda u termoelektrani TENT B – Ehting d.o.o, Beograd, broj dokumentacije 246-37/21, decembar 2021, Studija opravdanosti kao i podnet zahtev za odlučivanje o potrebi procene uticaja na životnu sredinu projekta – broj zahteva 12.02.604290/2-21 od 26.11.2021. godine, JP Elektroprivreda Srbije.

Prema karakterizaciji svog glavnog zagađivača, tokovi otpadnih voda koji se stvaraju ili koje će stvoriti TENT B, biće prerađivani u objektima za preradu na sledeći način:

1. S1 – Postrojenje za preradu zauljenih otpadnih voda, gde će se vršiti prerada zauljenih i zamazućenih otpadnih voda. Procenjuje se da su količine zamazućenih i zauljenih voda jednake približno oko 120 m^3/h u najgorem slučaju. Prečišćavanje zauljenih voda obuhvata: grubo izdvajanje mazuta iz zamazućenih voda korišćenjem gravitacionog API separatora (predtretman zamazućenih voda), egalizaciju zauljenih i predtretiranih zamazućenih voda, prečišćavanje u kompaktnom podužnom taložniku, sistemom odvajanja ulja sa površine i konačnom filtracijom preko peščanih filtara. Prečišćene otpadne vode recirkuliraju se ponovo u tehnološki proces TENT B na bager stanicu bloka B1 i B2. U okviru ovog postrojenja će biti izgrađeni separatori ulja koji će tretirati atmosferske vode na parkinzima i drugim površinama na kojima se parkiraju vozila i gde postoji mogućnost kontaminacije uljima, a koji se ulivaju u Savu preko kolektora I i II;
2. S2 – Postrojenje za preradu zaugljenih otpadnih voda, gde će se vršiti pretretman tokova zaugljenih otpadnih voda: otpadne vode nastale od pranja mostova trakastih transportera uglja, nakon padavina, atmosferske vode koje dolaze sa deponije uglja, sa dopreme uglja kao i predtretirane vode sa depoa buldožera odvodiće se na odgovarajući tretman. Za predtretman otpadne vode sa platoa depoa buldozera predviđen je separator taložnih materija, ulja i naftnih derivata. Količina vode kontaminirane ugljem značajno varira i mogla bi dostići maksimalni dnevni protok od oko 45 m^3/h. Postrojenje za tretman zaugljenih voda sastojaće se od: rešetke, egalizacije, podužnog taložnika sa kompaktnim uređajem za koagulaciju i flokulaciju i kompaktnog uređaja za krajnji tretman, koji uključuje peščane filtere, uguščivaš i dehidraciju mulja. Recipijent prečišćenih otpadnih voda je bager stanica bloka B1 i B2;
3. S3 – Postrojenje za preradu otpadnih voda iz postrojenja za ODG;
4. PUTOKS-I i PUTOKS-II – Biološki tretman sanitarnih otpadnih voda koji obuhvata izgradnju novih kompaktnih sistema. Zbog slabog rada postojećeg postrojenja, hidromehanička oprema ne obavlja funkciju. Stari sistem zamenjuje se sa novim kompaktnim sistemom;
5. PRENOSIVA PUMPA – U okviru ovog porojekta će se obezbediti prenosiva pumpa kapaciteta 50 m^3/h za upotrebo drenaže svih bazena i rezervoara PPOV. Prenosiva pumpa će biti opremljena motorima, svim neophodnim pomoćnim delovima i fleksibilnim crevima za prenošenje drenaže iz svakog bazena i rezervoara sistema. Smeštena će biti u vagonu sa četiri točka.

Tehnološka otpadna voda nastala radom postrojenja za ODG predviđena je da se prečišćava na budućem postrojenju za tratman otpadnih voda za ceo TENT B. Novo decentralizovano postrojenje za tretman optadnih voda će na zadovoljavajući način vršiti preradu tokova otpadnih voda koje potiču od rada i održavanja postojeće termoelektrane TENT B kao i postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova iz blokova B1 i B2. Prema karakterizaciji tok otpadnih voda iz postrojenja za ODG je definisan kao S3 – Postrojenje za preradu otpadnih voda iz ODG, gde će se tretirati vode iz budućeg postrojenja za odsumporavanje. Postrojenje S3 će biti izgrađeno na lokaciji dodeljenoj za ODG postrojenje za blokove B1 i B2. Procenjene količine otpadnih voda od ODG će biti oko 30 m^3/h (15 m^3/h po bloku).

Kvalitet ODG otpadne vode koji je dobijen od Investitora je:

1. pH = 4 – 9, projektni 6;
2. TDS = 15000 – 35000 mg/l, projektni 35000 mg/l;

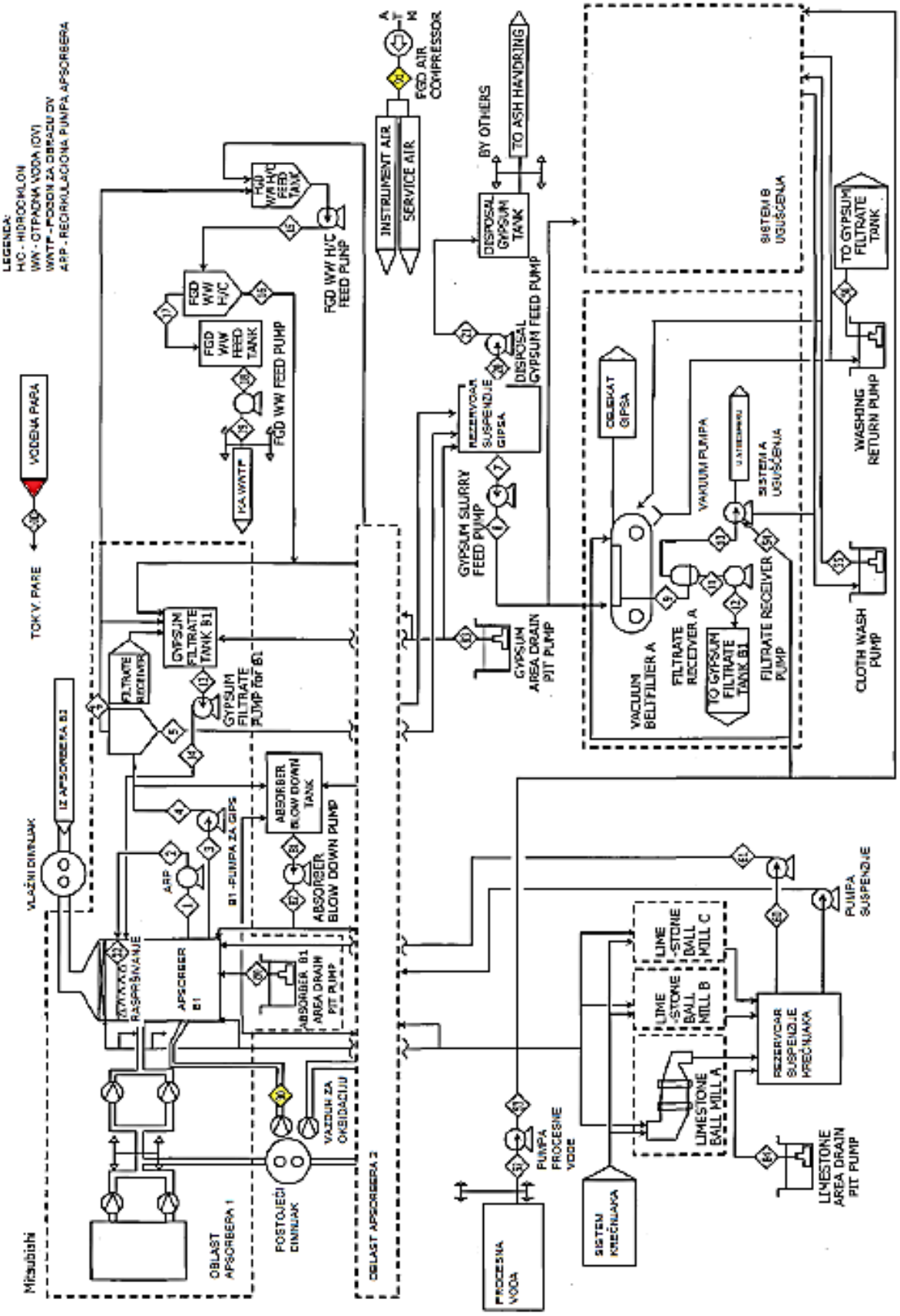
3. TSS = 250 – 20000 mg/l, projektni 20000 mg/l;
4. Sulfat = 1500 – 8000 mg/l, projektni 8000 mg/l;
5. Magnezijum = 50 – 4800 mg/l, projektni 2200 mg/l;
6. Hlorid = 10000 – 50000 mg/l, projektni 20000 mg/l;
7. COD = 500 – 1000 mg/l, projektni 500.

GVE za navedene otpadne vode date su u Tabeli 1.2 (Granične vrednosti emisije za otpadne vode nakon odsumporavanja, pre mešanja sa ostalim otpadnim vodama) Uredbe o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016).

Predviđeni su sledeći delovi procesa prečišćavanja:

- redukcija sulftata i magnezijuma taloženjem uz dodavanje krečnog mleka;
- LHPS reaktor 1;
- egalizacioni bazen;
- neutralizacija;
- flokulacija u reaktoru;
- LHPS reaktor 2;
- obrada mulja iz oba LHPS reaktora, ugušćivača mulja i dekantera – centrifuge.

Recipijent prečišćenih voda nastalih od procesa odsumporavanja će biti bager stanica bloka B1 i B2.



Slika 3.7-1. Dijagram toka tečne faze sa materijalnim bilansima

LINIJA TOKA No.	1		2		3		4		5	
	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.
TEMPERATURA (°C)	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0
PRITISAK (bar(g))	0.9	1.4	3.6	4.9	0.9	1.3	6.8	8.3	Ambient	1.0
CONC.SUSPENZIJE (%)	15%	17%	15%	17%	15%	17%	15%	17%	50%	55%
GUSTINA (kg/m3)	1,093	1,107	1,093	1,107	1,093	1,107	1,093	1,107	1,398	1,455
pH	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8
Cl - CONC. (ppm)	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000

LINIJA TOKA No.	6		7		8		9		10		11	
	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.
TEMPERATURA (°C)	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0
PRITISAK (bar(g))	Ambient	1.0	0.3	1.1	3.7	5.4	-0.8	-1.0	-0.8	-1.0	0.1	0.2
CONC.SUSPENZIJE	5%	7%	50%	55%	50%	55%	0%	1%	0%	1%	0%	1%
GUSTINA (kg/m3)	1,029	1,041	1,398	1,455	1,398	1,455	1,000	1,006	1,000	1,006	1,000	1,006
pH	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8
Cl - CONC. (ppm)	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000

LINE No.	12		13		14		15		16		17		18	
	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.
TEMPERATURE (°C)	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0
PRESSURE (bar(g))	2.1	3.1	0.3	1.0	3.8	6.3	4.7	5.8	Ambient	1.0	Ambient	1.0	0.4	0.6
SLURRY CONC. (%)	0%	1%	5%	17%	5%	17%	5%	7%	10%	12%	3%	5%	3%	5%
DENCITY (kg/m3)	1,000	1,006	1,029	1,107	1,029	1,107	1,029	1,041	1,060	1,073	1,017	1,029	1,017	1,029
pH	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8
Cl - CONC. (ppm)	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000

LINE No.	18		19		20		21		22	
	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.
TEMPERATURE (°C)	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0
PRESSURE (bar(g))	0.4	0.6	2.9	4.0	0.3	1.1	5.8	8.0	1.2	2.4
SLURRY CONC. (%)	3%	5%	3%	5%	50%	55%	50%	55%	15%	17%
DENCITY (kg/m3)	1,017	1,029	1,017	1,029	1,398	1,455	1,398	1,455	1,093	1,107
pH	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8
Cl - CONC. (ppm)	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000

LINE No.	52		53		54		55		56		60		61	
	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.
TEMPERATURE (°C)	2-31	31.0	25.0	31.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0
PRESSURE (bar(g))	0.6-0.7	1.1	6.7	8.9	7.8	9.5	5.7	8.5	4.2	5.1	1.0	1.5	7.7	9.2
SLURRY CONC. (%)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1%	5%	30%	33%	30%	33%
DENCITY (kg/m3)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,006	1,029	1,234	1,263	1,234	1,263
pH	7-9	6-10	7-9	6-10	7-9	6-10	7-9	6-10	7-9	6-10	4-7	3-10	4-7	3-10
Cl - CONC. (ppm)	17	50	17	50	17	50	17	50	17	50	17	50	17	50

LINE No.	80		81		82		83		84	
	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.
TEMPERATURE (°C)	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	68.7	75.0	30.0	30.0
PRESSURE (bar(g))	3.6	5.2	2.1	3.2	4.8	5.8	3.2	3.9	3.3	4.1
SLURRY CONC. (%)	15%	17%	15%	17%	15%	17%	50%	55%	50%	55%
DENCITY (kg/m3)	1,093	1,107	1,093	1,107	1,093	1,107	1,398	1,455	1,461	1,532
pH	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	5-8	3-8	4-7	3-10
Cl - CONC. (ppm)	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	19,900	20,000	17	50

AIR LINE

LINE No.	90		91	
	O.V.	D.V.	O.V.	D.V.
TEMPERATURE (°C)	140.0	155.0	43.2	43.2
PRESSURE (bar(g))	1.3	1.9	5.0	8.0

STEAM LINE

LINE No.	100	
	O.V.	D.V.
TEMPERATURE (°C)	260-300	320.0
PRESSURE (bar(g))	9-11	15.0

Slika 3.7-1 Dijagram toka tečne faze sa materijalnim bilansima – nastavak

		Iz apsorbera		Hidrociklon gipsa U/F		Napajanja hidro ciklona otpadne vode		Hidrociklon gipsa O/F ka RUS*		Ciklon otpadne vode O/F		Ciklon otpadne vode U/F		Ciklon otpadne vode U/F	
Broj bilansnog toka		201		202		203		204		205		206		207	
Jedinice / težinski udeli u procentima		t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%
H2O		287,2	82,8	37,6	48,8	19,8	92,6	229,9	92,6	28,8	94,2	10,8	86,5	5,4	87,7
CaCO3		1,0	0,3	0,7	0,9	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2
CaSO4.2H2O		49,5	14,3	36,7	47,6	1,0	4,8	11,8	4,8	0,8	2,6	1,2	9,5	0,6	9,5
ostalo		9,1	2,6	2,1	2,7	0,6	2,5	6,5	2,5	1,0	3,1	0,2	1,8	0,1	2,6
Protok	t/h	346,8		77,1		21,4		248,4		30,6		12,2		6,1	
	m3/h	317,2		55,1		20,7		241,3		30,0		11,6		5,8	
Temperatura	°C	68,7		68,7		68,7		68,7		68,7		68,7		68,7	
Gustina	kg/m3	1.093		1.398		1.029		1.029		1.017		1.060		1.060	
Koncentracija suspenzije	wt%	15,0		50,0		5,0		5,0		3,0		10,0		10,0	

*RUS- rezervoar ugušćene suspenzije

		Ka apsorberu		Ka vakuum filteru		Ka vakuum filteru		Osušeni gips		Ka RUS		Voda od pranja ka RUS	
Broj bilansnog toka		300'2		400'1		401'2		402'2		403'2		404'2	
Jedinice / težinski udeli u procentima		t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%
H2O		301,1	93,7	75,2	48,8	37,6	48,7	4,3	10,0	33,3	96,5	32,6	100,0
CaCO3		0,3	0,1	1,4	0,9	0,7	0,9	0,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
CaSO4.2H2O		12,6	3,9	73,4	47,6	36,7	47,6	36,5	85,7	0,2	0,6	0,0	0,0
ostalo		7,6	2,3	4,3	2,7	2,1	2,8	1,1	2,6	1,0	2,9	0,0	0,0
Protok	t/h	321,6		154,2		77,1		42,6		34,5		32,6	
	m3/h	314,0		110,2		55,1		20,8		34,4		32,7	
Temperatura	°C	65,2		68,7		68,7		55,6		68,7		30,0	
Gustina	kg/m3	1.024		1.398		1.398		2.049		1.004		996	
Konc.suspenzije	wt%	4,1		50,0		50,0		90,0		0,6		0,0	

Slika 3.7-2. Bilans suspenzije gipsa – odvodnjavanje/ugušćenje

		Krečnjak		Krečnjak		Suspenzija krečnjaka		Procesna voda		W/D Pranje		M/E Pranje	
Broj bilansnog toka		500'1		501'2		510'2		600'1		601'2		602'2	
Jedinice / težinski udeli u procentima		t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%
H2O		0,0	0,0	0,0	0,0	55,1	70,0	645,6	100	4,8	100,0	61,7	100,0
CaCO3		44,8	95,0	22,4	95,0	22,4	28,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CaSO4.2H2O		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ostalo		2,4	5,0	1,2	5,0	1,2	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Protok	t/h	47,2		23,6		78,7		645,6		4,8		61,7	
	m3/h	18,4		9,2		63,6		648,4		4,8		62,0	
Temperatura	°C	28,3		28,3		29,9		30,0		30,0		30,0	
Gustina	kg/m3	2.711		2.711		1.234		996		996		996	
Konc.suspenzije	wt%	100,0		100,0		30,0		0,0		0,0		0,0	

		Vazduh za oksidaciju		Apsorber - nadoknada		Krečnjak-nadoknada		Krečnjak-nadoknada		Ka odvodnjavanju		Ka odvodnjavanju	
Broj bilansnog toka		603'2		604'2		605'1		606'2		607'1		608'2	
Jedinice / težinski udeli u procentima		t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%
H2O		7,6	100,0	161,0	100,0	110,2	100,0	55,1	100,0	65,2	100,0	32,6	100,0
CaCO3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CaSO4.2H2O		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ostalo		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Protok	t/h	7,6		161,0		110,2		55,1		65,2		32,6	
	m3/h	7,6		161,7		110,6		55,3		65,4		32,7	
Temperatura	°C	30,0		30,0		30,0		30,0		30,0		30,0	
Gustina	kg/m3	996		996		996		996		996		996	
Konc.suspenzije	wt%	0,0		0,0		0,0		0,0		0,0		0,0	

Slika 3.7-3. Priprema suspenzije krečnjaka i sistem procesne vode

		Iz apsorbera		Hidrociklon gipsa U/F		Napajanja hidro ciklona otpadne vode		Hidrociklon gipsa O/F ka RUS		Ciklon otpadne vode O/F		Ciklon otpadne vode U/F		Ciklon otpadne vode U/F	
Broj bilansnog toka		201		202		203		204		205		206		207	
Jedinice i težinski udeli u procentima		t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%	t/h	wt%
H2O		291,7	84,3	38,1	49,6	14,2	94,2	239,4	94,2	20,7	96,2	7,7	89,3	3,8	89,3
CaCO3		1,0	0,3	0,7	0,9	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2
CaSO4.2H2O		49,4	14,3	36,6	47,6	0,7	4,8	12,1	4,8	0,6	2,9	0,8	9,5	0,4	9,5
ostalo		3,9	1,1	1,5	1,9	0,2	0,9	2,3	0,9	0,3	0,8	0,1	1,0	0,1	1,0
Protok	t/h	346,0		76,9		15,1		254,0		21,6		8,6		4,3	
	m3/h	316,4		55,0		14,7		246,8		21,2		8,1		4,1	
Temperatura	°C	68,7		68,7		68,7		68,7		68,7		68,7		68,7	
Gustina	kg/m3	1.093		1.398		1.029		1.029		1.017		1.060		1.060	
Koncentracija suspenzije	wt%	15,0		50,0		5,0		5,0		3,0		10,0		10,0	

		Od filtrat tanka ka apsorberu	
Broj bilansnog toka		300*2	
Jedinice / težinski udeli u procentima		t/h	wt%
H2O		243,2	94,2
CaCO3		0,2	0,1
CaSO4.2H2O		12,5	4,8
ostalo		2,4	0,9
Protok	t/h	258,3	
	m3/h	250,8	
Temperatura	°C	68,7	
Gustina	kg/m3	1.030	
Konc.suspenzije	wt%	5,1	

		Odlaganje gipsa	
Broj bilansnog toka		700*2	
Jedinice / težinski udeli u procentima		t/h	wt%
H2O		76,2	49,6
CaCO3		1,4	0,9
CaSO4.2H2O		73,2	47,6
ostalo		3,0	1,9
Protok	t/h	153,8	
	m3/h	110,0	
Temperatura	°C	68,7	
Gustina	kg/m3	1.398	
Konc.suspenzije	wt%	50,0	

Slika 3.7-4. Bilans suspenzije gipsa – odlaganje/dobijanje gipsa

		Procesna voda		Apsorber -nadoknada	
Broj bilansnog toka		600*1		604*2	
Jedinice / težinski udeli u procentima		t/h	wt%	t/h	wt%
H2O		700,9	100	221,3	100,0
CaCO3		0,0	0,0	0,0	0,0
CaSO4.2H2O		0,0	0,0	0,0	0,0
Ostalo		0,0	0,0	0,0	0,0
Protok	t/h	700,9		221,3	
	m3/h	704,0		222,2	
Temperatura	°C	30,0		30,0	
Gustina	kg/m3	996		996	
Konc.suspenzije	wt%	0,0		0,0	

Slika 3.7-5. Priprema suspenzije krečnjaka i sistem procesne vode

3.7.2.2 Otpadne vode sa deponije suspenzije gipsa

Prikupljena (prelivna i drenažna) voda sa deponije suspenzije gipsa će biti vraćana u proces – za potrebe transporta suspenzije gipsa a višak vode će se iz bazena odvoditi u planirano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

3.7.2.3 Atmosferske otpadne vode

Atmosferske otpadne mogu biti zagađene u zavisnosti od materija koje se tokom padavina spiraju na lokaciji i kao takve se ne mogu upustiti u recipijent bez prethodnog tretmana. Atmosferske vode sa prostora istovarne stanice krečnjaka mogu biti opterećene visokim sadržajem suspendovanih materija. Potrebno je da pre njihovog upuštanja u atmosfersku kanalizaciju prođu primarni tretman tokom koga bi došlo do taloženja suspendovanih materija.

3.7.2.4 Sanitarne otpadne vode

Količina ovog tipa otpadnih voda se može proceniti na oko 75 l/dan po radniku. Sanitarne, fekalne, otpadne vode prečišćavaju se u uređaju u kojem se vrši mehaničko i biološko prečišćavanje. Nerastvorne čvrste organske materije izdvajaju se taloženjem, dok se rastvorne organske materije prevode u taložni oblik u prisustvu kiseonika, pomoću mikroorganizama. U TENT B na PUTOX I su priključeni svi mokri čvorovi u krugu TENT B, mokri čvorovi u krugu, baraka investicija (PRO TENT, PTP i ambulanta). Na PUTOX II su priključeni svi mokri čvorovi baraka radničkog naselja. Prečišćena otpadna voda se ispušta preko obodnog kanala oko baraka investicija u reku Savu. Kontrola efekta prečišćavanja postrojenja se vrši četiri puta godišnje od strane ovlašćene institucije.

3.7.3 Otpadne materije

Tokom rada projektovanog postrojenja za ODG nastajaće sledeći tipovi otpada:

- Gips – nus-proizvod procesa odsumporavanja;
- Mulj iz procesa tretmana otpadnih voda (tretiraće se na budućem postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda za ceo TENT B, dato u poglavlju 3.7.2);
- Ostali tipovi otpada.

3.7.3.1 Gips iz procesa odsumporavanja

Na osnovu Idejnog projekta ODG i izabranih referentnih karakteristika uglja sa površinskih kopova u narednom periodu kao i karakteristike dimnih gasova na ulazu u proces ODG, u tabeli 3.7-3, prikazana je produkcija gipsa iz postrojenja za ODG blokova B1 i B2.

Tabela 3.7-3 Produkcija gipsa po jednom bloku (blok B1 i B2)

Produkcija po bloku	Tamnava Zapadno polje - srednja vrednost				TPZ donja granica	Projektni ugalj
	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035	2021-2025	
Gips t/h	6,02	10,06	10,97	10,05	24,99	38,3
Gips sa 10% vlage, t/h	6,62	11,07	12,07	11,05	27,49	42,6
Suspenzija gipsa sa 50% Č, t/h	12,04	20,13	21,95	20,09	49,98	76,2

Pri projektovanju postrojenja i izboru opreme uvek se uzimaju najnepovoljniji uslovi u smislu produkcije gipsa, što direktno zavisi od sadržaja sumpora u uglju. To znači da se pri proračunima i izboru opreme za otpremu gipsa mora uzeti u obzir maksimalna produkcija gipsa. Sa ovom produkcijom gipsa, sračunato je da postojeći sistem za pripremu guste hidromešavine mora da primi oko 106 m^3/h suspenzije gipsa (sa oko 50% čvrstog). Imajući u vidu izuzetno široki opseg variranja produkcije gipsa kao nominalni kapacitet jedne linije transporta i deponovanja usvojeno je 110 m^3/h, čime je omogućen transport maksimalne produkcije gipsa iz oba bloka, pri sagorevanju projektnog uglja, u vidu suspenzije sa 50% čvrstog, ili maksimalne produkcije gipsa iz jednog bloka pri sagorevanju projektnog uglja, u vidu suspenzije sa 30% čvrstog.

Rad blokova B1 i B2 planiran je 7500 h/god sa zastojem od 40 dana svake godine za remont. Planirani radni vek blokova B1 i B2 je do 2035. godine. Postrojenje za transport i deponovanje suspenzije gipsa radiće 365 dana u godini, s obzirom da će ovo postrojenje tretirati suspenziju gipsa iz oba postojeća bloka, B1 i B2. Postrojenje će biti raspoloživo 24 h dnevno, ali će efektivni rad zavisiti od produkcije suspenzije gipsa i proizvodnje suvog gipsa u postrojenju za odvodnjavanje.

Osnovne fizičke karakteristike gipsa iz procesa ODG date su u tabeli 3.7-4.

Tabela 3.7-4 Osnovne fizičke karakteristike gipsa

Karakteristika/parametar	**$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ODG gips**
d_{50}, µm	35 – 55
d_{95}, µm	100 – 185
d_{85}, µm	60 – 90
Specifična gustina, t/m^3	2,3 – 2,6
Nasipna masa, t/m^3	0,7 – 1,0
Zapreminska masa, t/m^3	0,9 – 1,2

Za potrebe ovog projekta usvojene su sledeće vrednosti koje su date u tabeli 3.7-5.

Tabela 3.7-5 Usvojene vrednosti ODG gipsa

Karakteristika	**Vrednost**
d_{85}, µm	90 µm
Specifična gustina, t/m^3	2,45 t/m^3
Nasipna masa, t/m^3	1,0 t/m^3
Zapreminska masa, t/m^3	1,1 t/m^3

U ODG gipsu dominantno učešće imaju CaO i SO_4, koji se u uzorcima iz različitih ispitivanja kreću od 28 – 36% CaO i od 42 – 48% SO_4, u zavisnosti od stepena čistoće, odnosno sadržaja gipsa. ODG gips je dominantno sastoji od gipsa ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$), basanita ($CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$), anhidrida ($CaSO_4$) i u tragovima se mogu naći kalcit ($CaCO_3$), čestice letećeg pepela i nesagorelog uglja. Dominantno učešće imaju sumpor i kalcijum.

Gips, nastao procesom odsumporavanja dimnih gasova u termoenergetskim objektima u skladu sa važećom zakonskom regulativom, okarakterisan je kao neopasan otpad, tip otpada sekundarna sirovina.

Prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Sl. Glasnik RS, br. 56/10, 93/2019 i 39/2021), Prilog 1 – Katalog otpada, ODG gips pripada grupi otpada iz termičkih procesa koji nije opasan i ima sledeće indeksne brojeve:

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

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

3.7.3.2 Ostali tipovi otpada

Pored osnovnih tipova otpada karakterističnih za sam tehnološki proces u postupku rada postrojenja za ODG nastajaće još neke dodane količine ostalih tipova otpadnih materija (ambalažni otpad, zauljeni pucval i drugi zauljeni sitan otpad, otpadno ulje, komunalni otpad i dr). Ovaj tip otpada nastajaće u uobičajenim manjim količinama i postupak njegovog prikupljanja i odlaganja treba objediniti sa postojećom sistemom upravljanja otpadom u „TENT B".

3.8 Buka u životnoj sredini

Postrojenje za ODG predstavlja kontinualni izvor buke uzrokovan radom tehnološke opreme: mlinova, buster ventilatora, ventilatora dimnog gasa, ventilatora vazduha za oksidaciju, različitih pumpi i motora. Literaturni podaci ukazuju da pojedinačne komponente postrojenja emituju buku od 85 do 100 dB(A) na udaljenju od 1 m. Dodatni jedan izvor buke će biti doprema krečnjaka teretnim vozilima (kamionima) i istovar na lokaciju termoelektrane. Krečnjak će biti dovožen šest dana nedeljno. Predviđen je veoma intenezivan transport u slučaju da se ne pređe na železnički transport. Na osnovu literaturnih podataka, može se proceniti da će navedeni intenzitet kamionskog transporta generisati buku do 70 dB(A) na udaljenju od 25 m.

3.9 Vibracije, toplota, mirisi i druge smetnje

Postrojenje za odsumporavanje ne predstavlja značajan izvor vibracija, toplotnog zračenja ili drugih smetnji.

3.10 Vodosnabdevanje i potrošnja vode u procesu

Za potrebe nadoknade gubitaka vode usled hlađenja dimnog gasa, isparavanja i gubitaka vode iz finalnog nus-proizvoda, gipsa, u sistem odsumporavanja mora se kontinualno dodavati voda. Najveći deo servisne vode se u sistem dodaje preko ispiranja eliminatora kapljica i sistema za pripremu suspenzije krečnjaka. Male količine vode dospevaju u sistem i putem vlaženja oksidacionog vazduha i ispiranja dobijene gipsane mase. Oduzimanja vode, preliv hidrocikona i filtratska voda kruže u sistemu odsumporavanja dimnih gasova i ne utiču na ukupni bilans voda. Projektovane potrošnje za rad različitih delova sistema prikazane su u prethodnim poglavljima.

3.11 Prikaz uticaja na životnu sredinu izabranog i drugih razmatranih tehnoloških rešenja

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

Predviđenim postupkom ODG postiže se smanjenje emisije sumpornih oksida, jedinjenja hlora i fluora, žive i praškastih materija, kao što je opisano u delu 3.4 ove Studije.

S obzirom da su u dimnom gasu preostale određene količine zagađujućih materija, adekvatnim izborom načina emisije (dimenzije dimnjaka) obezbeđuje se da kvalitet vazduha u neposrednoj okolini bude na zadovoljavajućem nivou. Proračuni nivoa koncentracija zagađujućih materija u vazduhu (Poglavlje 6.1.1 ove Studije) pokazuju značajno poboljšanje kvaliteta vazduha u okolini TENT B, što se ogleda u smanjenju nivoa maksimalnih koncentracija svih zagađujućih komponenata prisutnih u dimnom gasu, kao i smanjenju područja na kome se očekuje primetan uticaj rada razmatranih blokova.

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

U slučaju da nije obezbeđen plasman gipsa na tržištu, planirano je deponovanje suspenzije gipsa, koja je klasifikovana kao neopasan otpad. Planirana tehnologija deponovanja u vidu guste hidromešavine pepela, šljake i gipsa obezbeđuje povoljnije rezultate u odnosu na postojeće stanje deponovanja retke hidromešavine pepela sa stanovišta negativnog uticaja na životnu sredinu.

Detaljan prikaz uticaja projekta na životnu sredinu dat je u poglavlju 6. Studije.

Predmetna Studija predstavlja deo tehničke dokumentacije koji odgovara nivou Idejnog projekta, pri čemu Idejni projekat predstavlja projekat, odnosno skup međusobno usaglašenih projekata, kojima se određuju: namena, položaj, oblik, kapacitet, tehničko-tehnološke i funkcionalne karakteristike i izgled objekta, opisuju radovi i dokazuje ispunjenost osnovnih zahteva za objekat, u zavisnosti od vrste i klase objekta, odnosno radova koji se izvode. Za objekte iz člana 133. stav 2. Zakona o planiranju i izgradnji, Sl. gl. RS. br. 72/2009, 81/2009 - ispr., 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr. zakon, 9/2020 i 52/2021), idejnim projektom vrši se razrada koncepcije objekta utvrđene generalnim projektom, odnosno lokacijskim uslovima. Kako je Lokacijskim uslovima definisano tehnološko rešenje, tj. nema drugih razmatranih rešenja na ovom nivou tehničke dokumentacije, u ovom poglavlju Studije nisu mogla da budu razmatrana druga tehnološka rešenja. Alternativna rešenja, analizirana na nižim nivoima projektne dokumentacije, razmatrana su u poglavlju 4.

3.12 Poređenje izabranih tehničkih rešenja sa najboljim dostupnim tehnikama (BAT)

Predmetno postrojenje pripada termoenergetskim postrojenjima toplotne snage većim od 300 MW_{th}, i kao takvo treba da primenjuje najbolje dostupne tehnike (BAT) propisane referentnim BREF dokumentima.

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

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

1. Tehnologija odsumporavanja dimnih gasova: Vlažni krečnjački postupak je prikazan kao najčešće pimenjivana tehnologija ODG za kotlove na lignit snage veće od 300 MW_{th} (BAT 21).
2. Emisija sumpor-dioksida: Prema vrednostima GVE koje su navedene u Odluci EU 2017/1442 (sastavni deo BREF-a za velika ložišta), za postojeća postrojenja na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara

2014. godine, snage veće od 300 MWth, gornja granica za srednje dnevne koncentracije SO2 u dimnom gasu je 205 mg/Nm^3 (za referentne uslove), dok za srednje godišnje vrednosti ona iznosi 130 mg/Nm^3.

Razmatrano postrojenje za ODG blokova B1 i B2 je projektovano za ulaznu koncentraciju SO_2 od 4984 mg/Nm^3 i izlaznu koncentraciju od 130 mg/Nm^3, što znači da su zadovoljeni napred navedeni zahtevi EU regulative za koncentracije na dnevnom i godišnjem nivou.

3. Emisija hlorida i fluorida: Prema zadatim projektnim parametrima, a na osnovu očekivanih ulaznih vrednosti koncentracija hlorida i fluorida u dimnom gasu, predviđeno postrojenje za ODG će zadovoljiti zahteve GVE prema navedenoj Odluci EU (prema BAT-AELs opseg godišnjih srednjih vrednosti za HCl iznosi 1 – 5 mg/Nm^3, dok za HF iznosi <1 – 3 mg/Nm^3).

4. Emisija praškastih materija: Jedan od projektnih uslova za razmatrano postrojenje je da emisije praškastih materija posle tretmana dimnog gasa u apsorberu budu <20 mg/Nm^3 za ulaznu koncentraciju od 50 mg/Nm^3.

   Prema navedenoj Odluci EU, GVE, za postojeća postrojenje na ugalj koja su puštena u pogon pre 7. januara 2014. godine, snage veće od 1000 MW_{th} (zajednički dimnjak za dva bloka), gornja granica za srednje dnevne koncentracije praškastih materija u dimnom gasu je 14 mg/Nm^3, dok za srednje godišnje vrednosti ona iznosi 8 mg/Nm^3.

5. Emisija žive: Izabrana tehnologija ODG je istovremeno navedena i kao način za smanjenje emisije žive putem dimnih gasova (BAT 23).

   U okviru projektnih parametara za razmatrano postrojenje nije naveden zahtev za emisiju žive, imajući u vidu da ispitivanja sadržaja žive u dimnim gasovima nisu rađena kao i zbog toga što u vreme potpisivanja ugovora za predmetni projekat nije postojao uslov za emisiju žive.

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

6. Tretman otpadnih voda:

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

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

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

7. Tretman gipsa: Predmetnim projektom se predviđa proizvodnja gipsa definisanog kvaliteta da se može koristiti kao zamena za prirodni gips (BAT 16)

8. Emisija prečišćenog gasa: Emisija prečišćenog dimnog gasa putem vlažnog dimnjaka se navodi kao ekonomski i tehnički povoljnija metoda u odnosu na opciju sa dogrevanjem dimnog gasa (BAT 12).

9. Zaštita od buke: Izabrana oprema je projektovana tako da pri radu proizvodi nizak nivo buke ili je smeštena u kućišta ili zatvoreni prostor (BAT 17).

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA

4.1. Lokacija ili trasa

Izgradnja postrojenja za ODG predviđena je Planom generalne regulacije lokacije TENT B (JP za izgradnju Obrenovca, 2008) koji je donet u Skupštini Opštine Obrenovac, u decembru 2008. godine. 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, železnicka pruga, i drugo.

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

- apsorberi i postrojenje za odsumporavanje bloka B1
- apsorberi i postrojenje za odsumporavanje bloka B2
- prostor rezervisan za skladište gipsa
- sistem dopreme i pripreme krečnjaka, i to:
  - istovarni terminal za komionski i železnički transport
  - zatvoreno 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 iste 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.

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, crpnim 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 su lokacijski grupisane i međusobno bliže locirane:

- sistem za apsorpciju i emisiju prečišćenog dimnog gasa;
- sistem za prihvat krečnjaka i pripremu suspenzije krečnjaka;
- sistem za tretman suspenzije gipsa;
- sistem za transport, umešavanje gipsa sa pepelom i šljakom i deponovanje umešane 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 tehnoekonomskih 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, 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.

4.2. Proizvodni procesi, tehnologije i metode rada

4.2.1. Apsorber

Apsorber predstavlja ključnu komponentu sistema za apsorpciju SO_2 i celokupnog postrojenja za ODG. Dimenzije apsorbera zavise od količine dimnog gasa (prečnik apsorbera) i zahtevane efikasnosti postupka odsumporavanja (visina apsorbera), pri čemu se na osnovne dimenzije može uticati izmenama u samom tehničkom rešenju apsorbera tj. intenzitetu međusobnog kontakta sorbenta i dimnog gasa. Brzina dimnog gasa u apsorberu predstavlja jedan od najvažnijih parametara procesa. Efikasnost uklanjanja SO_2 generalno opada sa porastom brzine gasa, jer je vreme kontakta struje gasa i reagensa kraće. Pored toga, ograničenje brzine strujanja gasa kroz apsorber vezano je i za ograničenje brzine kroz eliminator kapi. Pri većim brzinama strujanja, kapljice izdvojene u eliminatoru kapi bivaju povučene strujom dimnog gasa i tako ponovo dospevaju u dimni gas koji napušta apsorber.

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

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

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

Apsorber je opremljen dvostepenim eliminatorom kapi kako bi se u najvećoj mogućoj meri sprečilo odnošenje kapljica vlage u dimnjak. Eliminatori kapi koji su usvojeni projektnim rešenjem odlikuju se najsavremenijom konstrukcijom i širokom zastupljenošću na tržištu postrojenja i opreme za odsumporavanje.

Predloženim rešenjem predviđeno je da se za svaki blok instalira po jedan apsorber, tako da će se odsumporavanje dimnih gasova iz blokova B1 i B2 TE „Nikola Tesla" vršiti preko ukupno dva apsorbera.

4.2.2. Dimnjak

Posle procesa odsumporavanja, dimni gasovi se emituju u atmosferu putem dimnjaka. 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%, zavisno od ulazne koncentracije sumpornih oksida). U Tabeli 4.2-1 dat je uporedni prikaz karakteristika dimnog gasa pre i posle procesa odsumporavanja za razmatrane blokove TENT B.

Tabela 4.2-1 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 (referentni uslovi)	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 imisije 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.

Moguća tehnička rešenja dimnjaka se mogu vrednovati uzimajući u obzir sledeće:

- iskustva u primeni pojedinih tehničkih rešenja na postrojenjima u svetu, Evropi i regionu, sa aspektom na termoelektrane sa jedinicama većih snaga (većih od 600 MW);
- karakteristike predloženih tehničkih rešenja, u pogledu korišćenja materijala, broja dimnjaka/dimnih cevi, dimenzija dimnjaka i dr;
- karakteristike predloženih tehničkih rešenja u pogledu ponašanja u slučaju požara;
- visinu investicionih ulaganja;
- vreme izgradnje;
- troškove održavanja.

Za postojeće termoelektrane, kod kojih izgradnja postrojenja za ODG predstavlja rekonstrukcioni zahvat, moguće varijante tehničkog rešenja dimnjaka su:

1. Rekonstrukcija postojećeg dimnjaka za rad u novim uslovima

Postojeći dimnjaci projektovani su za rad sa toplim dimnim gasom, čije su karakterstike takve da ne dolazi do kondenzacije na zidovima dimnjaka, imajući u vidu da je temperatura dimnog gasa viša od tačke rose, kako za vodu tako i za kisele okside koji su u sastavu dimnog gasa. Ipak, zbog variranja temperature dimnog gasa i sadržaja sumpornih oksida (posebno SO_3), unutrašnja površina se oblaže kiselootpornom oblogom, obično kiselootpornom ciglom.

Emisija dimnog gasa posle odsumporavanja kroz postojeći dimnjak uslovilo bi pojavu intenzivne akumulacije vlage koja bi se u vidu sloja deponovala na zidovima dimnjaka. Zbog sadržaja rastvorenih kiselih oksida ovaj kondenzat bi izazivao i značajno oštećenje zidova dimnjaka koje bi moglo dovesti i do narušavanja njegovog integriteta. Osim toga, usled neadekvatne brzine dimnog gasa, deo kondenzata bi bio zahvaćen strujom gasa i emitovan u atmosferu (pojava nazvana „kiša iz dimnjaka").

Zbog svega navedenog, neophodno je da se unutrašnja strana dimnjaka obloži specijalnom oblogom, otpornom na koroziju, kao i da se obezbedi temperaturska izolacija dimnjaka u cilju smanjenja stvaranja kondenzata, a takođe i da se vrednosti brzina dimnog gasa u dimnjaku prilagode novim uslovima. U skladu sa tim, potrebno je da se analizira da li mogući zahvati na rekonstrukciji postojećeg dimnjaka mogu zadovoljiti nove zahteve.

U tehničkom smislu, značajan ograničavajući faktor kod korišćenja postojećih dimnjaka može biti neodgovarajuća brzina prečišćenog dimnog gasa, imajući u vidu ograničenja koja važe za pojedine materijale.

Rekonstrukcija postojećeg dimnjaka zahtevala bi aktivnosti u trajanju od nekoliko meseci, kada je neophodan i zastoj bloka. Postojeće dimne cevi u dimnjaku su prečnika 8 m, tako da su aktuelne brzine dimnog gasa preko 30 m/s. Prema ograničenjima brzina dimnog gasa u vlažnim dimnjacima (18 m/s), minimalni prečnik dimne cevi za svaki blok TENT B bi trebalo da bude oko 10,5 m. Na osnovu rečenog, adaptacija postojećih dimnih cevi za rad u uslovima emisije vlažnog dimnog gasa posle ODG nije tehnički opravdana. Ova varijanta se stoga nije ni dalje razmatrala.

Analizom protoka dimnog gasa posle dogrevanja i odgovarajućih brzina gasa kroz dimne cevi konstatovano je da bi uslovi kretanja gasa kroz dimne cevi bile na gornjoj granici ili nešto preko dozvoljenih brzina za materijale koji se koriste za oblaganje (30 m/s), što je nepovoljno sa aspekta mogućih uticaja emisije zaostalih kapljica vode u atmosferu. Pored toga, rekonstrukcija postojećih dimnih cevi bi zahtevala duži period zastoja blokova, kao i veća ulaganja.

2. Izgradnja novog dimnjaka

Varijanta sa izgradnjom novog dimnjaka, u najvećem broju slučajeva, posebno za postrojenja koja su izgrađena poslednjih petnaestak godina, podrazumeva emisiju dimnog gasa bez dogrevanja, tj. projektovanje tzv. „vlažnog" dimnjaka, koji je namenjen radu sa vlažnim dimnim gasom koji izlazi iz absorbera.

Moguće su dve varijante izvedbe vlažnog dimnjaka: prva podrazumeva izgradnju samostojećeg dimnjaka koji predstavlja poseban građevinski objekat, dok se druga varijanta odnosi na postavljanje vlažnog dimnjaka na vrhu absorbera.

U slučaju izgradnje samostojećeg dimnjaka, u zajedničkom omotaču može se smestiti više dimnih cevi izrađenih od odgovarajućeg materijala, pri čemu bi svaka dimna cev bila vezana na jedan apsorber. Druga mogućnost je da se više blokova (apsorbera) veže na zajednički dimnjak bez posebnih dimnih cevi.

Tokom strujanja gasa kroz novoizgrađenu dimnu cev/dimnjak dolazi do kondenzovanja vlage na unutrašnjoj površini, koja se drenira i posebnim sistemom odvodi iz dimnjaka i vraća u proces (obično u rezervoar filtrata).

Za izgradnju ovog tipa dimnjaka potrebno je obezbediti dodatni prostor čija površina zavisi od predviđenog broja dimnih cevi u vlažnom dimnjaku, kao i karakteristika lokacije u smislu zahteva za

temeljenjem. Takođe, potrebno je da se obezbedi transport dimnog gasa od apsorbera do dimnjaka, kao i eventualni by-pass dimnog gasa u slučaju da se ne vrši odsumporavanje.

Sa druge strane, postavljanje vlažnog dimnjaka na vrhu absorbera ne zahteva dodatni prostor, ali u građevinskom smislu predstavlja zahtevan objekat, pogotovo za visine dimnjaka preko 150 m. Kondenzovana vlaga se drenira direktno u apsorber.

Sa aspekta uticaja na rad bloka, opcija postavljanja vlažnog dimnjaka na vrhu absorbera ne zahteva dodatni zastoj rada bloka.

Analizirane su sledeće opcije tehničkog rešenja dimnjaka:

- Samostojeći dimnjak sa pojedinačnim dimnim cevima za svaki blok, sa opcijama materijala za dimne cevi;
- Dimnjak na apsorberu.

Imajući u vidu različite karakteristike materijala koji se koristi za izgradnju dimnih cevi u pogledu parametara koji su od značaja za određivanje dimenzija dimnjaka, izvršen je i proračun potrebnih dimenzija dimnjaka za izabrane materijale.

Analiza tehničkih rešenja za vlažni dimnjak za blokove TENT B1 i B2

Materijali za izradu vlažnih dimnjaka

Kao što je već navedeno, karakteristike dimnog gasa posle odsumporavanja vlažnim postupkom, u varijanti bez dogrevanja dimnog gasa, zahtevaju da se za njihovu emisiju u vazduh obezbede drugačiji uslovi u odnosu na one koji su važili za tople, netretirane, dimne gasove. Pored toga, dimnjaci koji se koriste za emisiju tretiranog dimnog gasa se grade od materijala koji su otporni na koroziju, koja može nastati kao posledica kontakta materijala od koga je napravljena dimovodna cev i ohlađenog gasa, koji još uvek sadrži izvesne količine kiselih oksida (sumpornih i azotnih), prilikom strujanja gasa kroz dimnjak.

Vlažni dimnjaci se koriste za emisiju tretiranih dimnih gasova već vise od dvadest godina, za koje vreme je sakupljeno značajno iskustvo u vezi sa prednostima i nedostacima materijala koji se korišćeni za njihovu izgradnju.

U dosadašnjoj praksi u Evropi i SAD, u slučaju izgradnje novih, vlažnih dimnjaka, kao i prilikom rekonstrukcije postojećih dimnjaka za rad u uslovima koje zahteva dimni gas posle odsumporavanja, najčešće se koriste dimovodne cevi od plastike ojačane staklenim vlaknima (eng. Fiberglass Reinforced Plastic, u daljem tekstu označen kao FRP) ili čelične cevi sa odgovarajućom oblogom.

Za nove dimnjake sa jednom cevi (ali i za neke rekonstrukcije), moguće je i rešenje betonskog dimnjaka na koji se direktno instalira obloga od borosilikatnih ploča (New Chimney Design - NCD).

Ukoliko se dimnjak sastoji od više pojedinačnih dimnih cevi, one se obično smeštaju u zajednički betonski plašt, koji, pored obezbeđenja integriteta dimnjaka, predstavlja i temperaturnu izolaciju, kao i zaštitu dimnih cevi od spoljnih uticaja.

Moguće rešenje je i da se više pojedinačnih dimnih cevi pridržava čeličnom konstrukcijom. Ovo je obično slučaj kod vlažnih dimnjaka na apsorberima. Treba napomenuti da u praksi nisu izvedeni vlažni dimnjaci na apsorberima čija je visina veća od 150 m.

Analizirajući svetsku praksu, kao i raspoložive podatke o cenama materijala koji se mogu koristiti za izgradnju vlažnih dimnjaka, došlo se do zaključka da je primena obloga od legura na bazi nikla ili titanijuma, kao i nerđajućeg čelika znatno skuplja u odnosu na najčešće korišćene (FRP ili borosilikatne ploče). U Evropi se ovi materijali praktično ne koriste. Stoga su kao referentni materijali za izgradnju vlažnih dimnjaka, analizirani FRP i borosilikatne ploče.

Prilikom izbora materijala za izgradnju dimnih cevi kod vlažnog dimnjaka potrebno je voditi računa o sledećem:

- Dimenzijama dimnjaka;
- Količini kondenzata koji se stvara u eksploataciji (prilikom starta bloka i u stabilnom radu);
- Potrebnom održavanju u periodu rada bloka;
- Riziku od požara.

Imajući u vidu da je dimni gas koji izlazi iz apsorbera zasićen vlagom, u dimnim kanalima, kao i u dimnjaku, dolazi do kondenzacije vlage iz dimnog gasa. Stvaranje i količina kondenzata uslovljeni su brzinom hlađenja dimnog gasa, odnosno konstruktivnim rešenjem dimnih kanala i dimnjaka. U tom cilju izvršeno je modeliranje procesa kondenzacije vlage na primeru dimnjaka visine 200 m i izlaznog prečnika 10 m. Modeliranje je vršeno za tri opcije:

- Opcija 1: Čelična cev debljine 6 mm sa borosilikatnim blokovima debljine 51 mm u betonskom plaštu debljine 300 mm, sa vazdušnim slojem od 1,5 m između betona i čelične cevi;
- Opcija 2: Cev of FRP debljine 25 mm, obložena slojem staklene vune debljine 60 mm, u betonskom plaštu debljine 300 mm, sa vazdušnim slojem od 1,5 m između betona i čelične cevi;
- Opcija 3: Čelična cev debljine 6 mm sa oblogom od legure na bazi nikla (C276) debljine 1,6 mm, obložena slojem staklene vune debljine 100 mm, u betonskom plaštu debljine 300 mm, sa vazdušnim slojem od 1,5 m između betona i čelične cevi.

Za razmatrane opcije konstrukcije dimnjaka, najmanja količina kondenzata se generiše za Opciju 1, kada je dimovodna cev izgrađena od čelične cevi sa borosilikatnim pločama. Takođe, za ovu opciju je i najmanja razlika u količini formiranog kondenzata za vreme hladnog vremena u odnosu na srednje ambijentalne uslove.

Analiza uticaja materijala za izgradnju vlažnih dimnjaka sa aspekta opasnosti od požara

Aspekti ponašanja različitih materijala koji se koriste za izgradnju dimovodnih cevi kod vlažnih dimnjaka u uslovima pojave požara razmatrani su na bazi rezultata ispitivanja prikazanih u Izveštaju "Performance of Different Chimney Flue Designs During Large Power Plant Fires" (Exponent, Irvine, CA, SAD, 2005).

Realizacija ispitivanja i analiza problematike uticaja požara na integritet dimnjaka bili su inspirisani velikim brojem požara koji su se dogodili na elektranama u SAD tokom devedesetih godina, od kojih su neki bili izazvani u okviru postrojenja za ODG i proširili se na dimnjake, uslovljavajući značajna oštećenja i/ili čak urušavanje dimnjaka.

Program ispitivanje je obuhvatio sledeće aktivnosti:

- Eksperimentalno ispitivanje ponašanja borosilikatnih ploča (tipa Pennguard) za oblaganje dimovodnih kanala u toku izlaganja različitim uslovima požara;
- Numeričko modeliranje izvršenog eksperimenta i poređenje sa rezultatima eksperimenta i proračuna;
- Primenu numeričkog modela na prognozu ponašanja drugih materijala u uslovima požara;
- Analizu dobijenih rezultata.

Pored dimovodnih kanala izrađenih od celika koji je obložen borosilikatnim pločama, analizirana su još dva sistema koja se najčešće koriste za izgradnju dimovodnih kanala: kanali izrađeni u potpunosti od FRP-

a i kanali izrađeni od konstrukcionog ugljeničnog čelika, sa unutrašnje strane presvučen nerđajućom legurom nikla (C-276 ili C-22).

Procedura za izvođenje eksperimenta za procenu ponašanja Pennguard materijala u uslovima požara je standardni protivpožarni test, odnosno ASTM E-119 - Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials.

Sprovedena su dva skupa testova kako bi se odredili ponašanje i izdržljivost Pennguard sistema oblaganja u različitim situacijama požara. Za izvođenje testa korišćen je eksperimentalna zidna konstrukcija koja se sastojala od istih materijala od kojih se izrađuje dimovodni kanal: čelična ploča visine oko 1,5 i širine oko 1,8 metara od ugljeničnog čelika, debljine 0,635 cm, na kojoj je postavljen osnovni sloj organske materije (organic primer), koji ima ulogu zaštite od korozije, ali i zbog toga što obezbeđuje solidnu površinu za adhezivnu membranu na koju se postavljaju borosilikatne ploče. Sloj adhezivne membrane je debljine oko 0,317 cm. Ovaj materijal se takođe koristi za popunjavanje prostora između blokova.

Prvi deo testa je podrazumevao izlaganje jednog dela eksperimentalnog zida prethodno definisanim uslovima požara, kako bi se simulirao uticaj vatre na korišćene konstrukcione materijale. Procedura je pratila navedeni ASTM standard. Testiranje je trajalo dva sata, pri čemu su Pennguard blokovi izlagani temperaturama i preko 1000 °C, prema standardnoj vremensko-temperaturnoj krivoj. Primenjeno temperatursko opterećenje simulira veoma teške uslove požara, kada temperatura vazduha dostiže 500 °C za manje od 5 minuta od početka testiranja i raste do 1000 °C neposredno pre završetka testiranja. Temperatura na kraju testiranja je dovoljna je da istopi većinu legura i predstavlja stanje koje se ne dešava često, čak ni u stvarnim velikim požarima.

U okviru drugog dela testa ispitivano je širenje vatre duž spojeva između blokova, kao i brzina kojom se vatra može ugasiti. Za ovaj skup testova su konstruisana dva manja zida sa Pennguard pločama, visoka oko 1,5 metar i široka oko 46 cm, na kojima su primenjena dva karakteristična uzorka slaganja blokova. Deo zida sa leve strane predstavlja konstrukciju sa poravnatim blokovima, dok deo zida sa desne strane predstavlja smaknutu konstrukciju, koja se češće koristi, i gde su spojevi isprekidani u vertikalnoj ravni. Obavljena su tri testiranja. U svakom od ovih eksperimentalni zid je bio izložen direktnom plamenu iz gorionika koji su bili postavljeni sa donje strane zida, kako bi zapalili adheziv sloj koji se nalazi u spojevima između ploča u donjim delovima zidova. Kod oba testa širenja vatre, bez obzira na tip konstrukcije zida, vatra se ugasila sama od sebe za 8 minuta ili manje od trenutka kada su gorionici isključeni. Posle isključivanja gorionika, vatra se nijednom nije proširila više od 30 cm u vis kod poravnatih spojeva, odnosno 5 cm kod smaknutih spojeva. Rezultati ovog dela testova pokazuju da se jedno lokalizovano paljenje Pennguard adheziva na nekom vertikalnom zidu neće proširiti dalje od početne lokacije vatre. Ovo važi čak i za zid sa neprekidnim vertikalnim spojem. Osim toga, primena gotovo bilo koje dostupne tehnike za suzbijanje vatre biće dovoljna da se ugasi plamen na spojevima.

Numerički model je razvijen da bi se simuliralo provođenje toplote kroz eksperimantalni Pennguard zid, prema testu ASTM E-119. Cilj proračuna je bio da se provere pretpostavljena termička svojstva Pennguard blokova u uslovima visokih temperatura. Zatim je model korišćen da se isti uslovi požara primene na druge tipove konstruktivnih rešenja za dimovodne cevi, kao što su: ugljenični čelik presvučen C276 legurom i FRP-a. Poređenjem eksperimentalnih podataka sa podacima dobijenim modeliranjem, posle početnog odstupanja do koga je došlo usled toga što je temperatura vazduha bila potcenjena, model je mogao tačno da predvidi temperaturu ploče od ugljeničnog čelika na drugoj strani zida. Ovo dobro slaganje između merenja i modela potvrđuje tačnost modela i pokazuje da su termička svojstva komponenti Pennguard zida koje su korišćene u modelu dobro određene, čak i pri visokim temperaturama.

Sumarno, izvršena ispitivanja su pokazala sledeće:

- Pennguard sistem za oblaganje obezbeđuje odličnu termičku zaštitu spoljašnjeg zida od konstrukcionog čelika pod uslovima ASTM E-119 Standard Test Methods for Fire Tests of Building Construction and Materials;
- U toku dvosatnog ASTM E-119 testiranja temperatura konstrukcionog čelika nikad nije prešla 240 °C, što jasno pokazuje da je Pennguard obloga bila u stanju da zaštiti čelik od oštećenja usled toplote u toku celokupnog trajanja testiranja;
- Testovi širenja vatre pokazuju da se lokalizovano paljenje Pennguard adheziva na vertikalnom zidu ne bi proširilo od početne lokacije vatre;

- Test gašenja vatre pokazao je da se za zašenje plamena na spojevima mogu koristiti različitasredstva, kao i da se vatra lako suzbija;
- Numerički model pokazuje solidno slaganje sa eksperimentalnim merenjima, što govori da su termička svojstva Pennguard zida dobro poznata, čak i na visokim temperaturama koje požari prouzrokuju;
- Model je korišćen za ispitivanje ponašanja termičke zaštite kod dva sistema za konstruisanje dimovodnih kanala koja se najčešće koriste; jedan od njih je presvučen sa C276 legurom, dok je drugi napravljen od FRP-a. Rezultati modeliranja su pokazali da nijedno od ovih konstruktivnih rešenja za dimovodne kanale nije efikasno u zaštiti konstrukcionih komponenti dimovodnih kanala u slučaju požara.

Proračun dimenzija dimnjaka

Osnovna uloga vlažnog dimnjaka je da obezbedi efikasnu emisiju prečišćenog dimnog gasa u atmosferu u smislu zadovoljenja tehničkih zahteva u pogledu očuvanja integriteta dimnjaka, kao i zaštite okoline od potencijalnih uticaja štetni materija sadržanih u dimnom gasu. Dimenzionisanje dimnjaka sa aspekta uticaja na kvalitet vazduha podrazumeva određivanje njegove visine i prečnika na izlazu, što se vrši na bazi sledećih kriterijuma:

- Zahteva regulative koja se odnosi na kvalitet ambijentalnog vazduha;
- Dozvoljene brzine dimnog gasa kroz dimnjak, koje postavljaju vrsta i karakteristike unutrašnje obloge dimnjaka, a u cilju sprečavanja pojave odnošenja kondezatakoji se formira na zidu dimovodne cevi, koji se u vidu kapljica tečnosti zahvata strujom dimnog gasa (pojava poznata pod nazivom "kiša iz dimnjaka").

Na ovaj način definisane dimenzije predstavljaju osnovu za dalje projektovanje dimnjaka kao građevinskog objekta.

Polazni podaci za određivanje dimenzija dimnjaka za blokove B1 i B2 su:

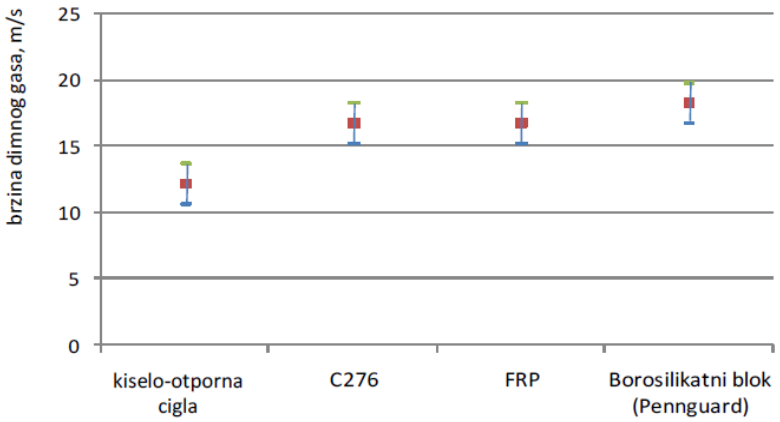
1. <u>Karakteristike dimnih gasova za blokove B1 i B2</u>
   - Protok dimnih gasova na izlazu iz apsorbera: 5.473.377 m^3/h
   - Temperatura dimnih gasova na izlazu iz apsorbera: 68 °C
   - Sadržaj vlage u dimnom gasu: 28,5 %
   - Koncentracija sumpor dioksida u dimnom gasu: 130 mg/m^3 (za referentne uslove)
   - Koncentracija azotnih oksida u dimnom gasu: 200 mg/m^3 (za referentne uslove)
   - Koncentracija praškastih materija u dimnom gasu: 20 mg/m^3 (za referentne uslove).
2. <u>Karakteristike emisija iz dimnjaka TENT A</u>: imajući u vidu da se rad blokova TENT A1-A6 produžava do perioda posle 2035. godine, emisije iz ovih blokova predstavljaju osnovni fon zagađenja u bliskoj okolini TENT B. Referentne vrednosti emisija iz dimnjaka TENT A su procenjene pod pretpostavkom da su na svim blokovima primenjene mere za tretman dimnih gasova u skladu sa IED. Emisija dimnih gasova će se vršiti putem vlažnih dimnjaka koji će biti izgrađeni na apsorberima (tri apsorbera na lokaciji). Predviđene emisije u vazduh su prikazane u Tabeli 4.2-2.
3. <u>Karakteristike emisija iz dimnjaka TENT B3</u>: prema važećim planovima EPS-a, na lokaciji TENT B moguća je izgradnja još jednog bloka, snage do 700 MW (blok B3). Ovak blok takođe predstavlja lokalni izvor zagađenja vazduha koji treba uzeti u obzir prilikom definisanja visine dimnjaka za blokove B1-B2. Parametri emisije za blok B3 su definisani na osnovu podataka iz dostupne projektne dokumentacije.
4. <u>Karakteristike lokalne topografije:</u> na lokacijama TENT A i B, uslovljene objektima na lokacijama termoelektrana

5. Referentni meteorološki podaci: na podučju u okolini lokacije TENT A i B, prema podacima sa MS Surčin.

Tabela 4.2-2 Referentni parametri emisije iz dimnjaka TENT A i TENT B

Parametar	TENT A1-A2*	TENT A3-A4*	TENT A5-A6*	TENT B1-B2	TENT B3
Protok dimnih gasova na izlazu iz apsorbera, m^3/h	3.711.900	5.737.160	5.737.200	5.473.377	4.666.400
Temperatura dimnih gasova na izlazu iz apsorbera, °C	65	65	65	68	65
Sadržaj vlage u dimnom gasu, %	26,7	26,7	26,7	28,5	28,5
Koncentracija sumpor dioksida u dimnom gasu, mg/m^3	200	200	200	130	130
Koncentracija azotnih oksida u dimnom gasu, mg/m^3	200	200	200	200	200
Koncentracija praškastih materija u dimnom gasu, mg/m^3	20	20	20	20	20
* za referentni ugalj donje toplotne moći 7.000 kJ/kg					

Prečnik dimnjaka određen je dozvoljenom brzinom dimnog gasa u dimnjaku i protokom dimnog gasa. Kao što je već istaknuto, prečišćen dimni gas, koji napušta apsorber posle tretmana vlažnim postupkom, je zasićen vlagom. Prilikom prolaska kroz dimnjak, usled hlađenja gasa, dolazi do kondenzacije i na zidovima dimnjaka formira se film tečnosti koja se sliva niz zidove i posebnim sistemom drenaže odvodi nazad u apsorber. Imajući u vidu da je nastali kondenzat kiseo i korozivan, neophodno da se u dimnjaku obezbede uslovi da se najveći deo kondezovane tečnosti odvede iz dimnjaka drenažom, a da se spreči njegova emisija putem dimnih gasova. Da ne bi došlo do ponovnog zahvatanja formiranog sloja kondenzata strujom dimnog gasa i formiranja kapljica tečnosti, brzina strujanja dimnog gasa treba da bude odgovarajuće brzine. Eksperimentalno i na osnovu praktičnih iskustava na izvedenim dimnjacima, definisane su tzv. kritične brzine kretanja dimnog gasa kroz vlažne dimnjake za različite materijale unutrašnje obloge dimnjaka/dimne cevi (Slika 4.2-1).



Slika 4.2-1 Optimalne brzine dimnog gasa za različite meterijale

Sa druge strane, brzina dimnog gasa ima dvojak uticaj na disperziju dimnog gasa u atmosferi, i to:

- Veće brzine dimnog gasa omogućavaju da, za definisanu, projektnu vrednost protoka dimnog gasa, dimnjak ima manji prečnik;
- Veće brzine daju dimnom gasu veću kinetičku energiju, čime se postiže bolja početna visina dimnog gasa (nadvišenje u odnosu na visinu dimnjaka), a time bolji uslovi za dalju disperziju u atmosferi kao i niža potrebna visina dimnjaka.

Na osnovu rečenog, a sa aspekta uticaja na okolinu, jasna je prednost onih materijala za oblaganje dimne cevi koji omogućavaju više vrednosti brzina dimnog gasa. Za prikazane materijale za izgradnju vlažnih dimnjaka, a pema preporučenim opsezima brzina dimnog gasa i pretpostavljenom protoku dimnog gasa, optimalni prečnici dimne cevi za svaki apsorber/blok su:

- 10,5 m za slučaj da su čelične cevi obložene borosilikatnim pločama;
- 11 m za slučaj da su cevi obložene metalnom oblogom (nerđajući čelik, legura na bazi nikla) ili su od tvrde plasike (fiberglass reinforced plastique – FRP);
- 12,2 m za slučaj da su cevi obložene kiselo-otpornom ciglom.

U postojećim uputstvima za projektovanje postrojenja za ODG, uključujući i odgovarajuće dimnjake, generalna je preporuka da se visina dimnjaka određuje na osnovu zahteva za održanjem kvaliteta vazduha. Inicijalna visina dimnjaka sa aspekta životne sredine izvršena je na osnovu Good Engineering Practice (GEP) definisane od strane US EPA, koja prvenstveno razmatra građevinske karakteristike okolnih zgrada i objekata, dok je detaljna provera visine i ostalih procesnih parametara izvršena putem modelovanja disperzije zagađujućih materija kroz vazduh, čiji su rezultati prikazana u tački 6. ove Studije.

Veoma bitni parametri koji su razmatrani prilikom usvajanja inicijalne visine su sledeći:

1. Lokacija vlažnog dimnjaka predviđena je između zgrada GPO blokova B1 i B2 i budućeg bloka B3. Ove zgrade su sa više nivoa, s tim što je najviši deo postojeće kotlarnice oko 130 m. Izgled i dimenzije postojećih objekata GPO prikazani na slici 4.2-2;
2. Pretpostavljene dimenzije referentnih objekata bloka B3 (prema podacima iz Generalnog projekta EP 2006) su: kotlarnica: visina oko 140 m, dimenzije osnove 92×95 m, dimenzije najvišeg dela 57×52 m; mašinska sala: osnova 26×100 m i visina 31,25 m;
3. U odnosu na pravce vetrova može se zaključiti da je uticaj zgrade GPO na transport dimne perjanice značajan u slučaju vetrova iz pravca severozapada do zapada, što je na pravcu jednog od dominantnih vetrova; uticaj bloka B3 je pri vetrovima iz pravca severoistoka, čija je verovatnoća znatno manja;
4. Lokacija vlažnog dimnjaka je na udaljenosti od 130 m od najvišeg dela kotlarnice, što znači da je u zoni njenog uticaja;
5. Primenom prikazanog principa, procenjeno je da je vrednost visine dimnjakau opsegu 180 – 220 m. Imajući u vidu tehnička rešenja koja će se porediti, zaključuje se da se u slučaju rešenje sa borosilikatnim pločama može očekivati nešto manja visina dimnjaka, imajući u vidu da je projektna vrednost izlazne brzine dimnog gasa veća, da je time obezbeđen i veći uzgon vertikalno u vis. Ovakvi uslovi su povoljniji za dalje kretanje dimne perjanice u atmosferi, pa se za isti efekti zagađenja postižu sa manjom stvarnom visinom dimnjaka.

Slika 4.2-2 Objekti GPO na TENT B

Na osnovu analize rezultata za samostojeći dimnjak, sa dve dimovodne cevi u betonskom plaštu, usvojene su vrednosti dimenzija dimovodnih cevi, koje su prikazane u Tabeli 4.2-3.

Tabela 4.2-3 Rezultati proračuna dimenzija dimnjaka

VRSTA OBLOGE/ PARAMETAR	BOROSILIKATNE PLOČE	FRP
Izlazna brzina dimnog gasa, m/s	18,0	16,0
Izlazni prečnik cevi, m	10,5	11,0
Visina dimnjaka, m	180,0	200,0

Aspekti izgradnje novog vlažnog dimnjaka

Dispozicija postrojenja za ODG je usaglašena sa rekonstruisanim elektrofiltarskim postrojenjima i novim sistemom za transport pepela i šljake za blokove B1 i B2, sa projektovanim novim blokom B3, sa projektovanim novim sistemom za tretman otpadnih voda koje je predviđeno kao zajedničko za potrebe sva tri bloka i projektovanim skladištem industrijskog otpada. Imajući u vidu da je izabrano rešenje bez dogrevanja dimnog gasa, optimalno je da položaj dimnjaka za emisiju prečišćenog dimnog gasa bude što bliže apsorberima, tako da je lokacija novog dimnjaka bila između apsorbera za blokove B1 i B2.

Analizirane su varijante sa kružnim dimovodnim kanalima u dimnjaku i to:

- Varijanta 1: dimovodne cevi od čelika sa oblogom od borosilikatnih blokova (tipa Pennguard- Png);
- Varijanta 2: dimovodne cevi od FRP.

Imajući u vidu raspoloživi prostor, osnovna ideja je bila da se proveri da li se na prethodno izabranoj lokaciji za novi dimnjak može smestiti i dimnjak izgrađen prema izabranim varijantama, sa kružnim dimovodnim cevima. Analizom zahteva za temeljenjem, ustanovljeno je da se promenom broja i rasporeda šipova na istom prostoru može izgraditi dimnjak u navedenim varijantama. S obzirom da se spoljni prečnik naglavice ne menja, predviđene varijante novog dimnjaka ne dovode do promene međusobnog rasporeda

apsorbera, dimnjaka, oslonaca, kao i ostalih objekata sistema za apsorpciju. Takođe, predložena rešenja ne utiču na dispoziciju opreme i objekata budućeg bloka TENT B3.

Kao posebna varijanta, a u skladu sa zahtevima Projektnog zadatka, analizirana je i mogućnost izgradnje dimnjaka na apsorberu.

Varijantu 1 sačinjavaju dve kružne, čelične dimovodne cevi, prečnika 10,5 m, obložene borsilikatnom oblogom sa unutrašnje strane. U ovom slučaju potrebna visina dimnjaka je 180 m. Za izradu cevi predviđen je čelik debljine 12 mm, S235JRG2 prema SRPS EN 10025 (Č 0361). Debljina armirano betonskog plašta skokovito opada sa visinom: od kote tla do +25,0 m debljina plašta iznosi 80 cm, do kote +75,0 m iznosi 50 cm, a do kote +180,0 m iznosi 35 cm. Armirano betonski plašt se oslanja na armirano-betonski prsten, trapezastog poprečnog preseka i dalje na prstenastu naglavnu ploču oslonjenu na šipove. Raspored šipova je određen tako da se što bolje i što ravnomernije angažuju u prijemu vertikalnih i horizontalnih uticaja na konstrukciju dimnjaka. Usvojeno je 78 komada bušenih šipova prečnika Ø1.000 mm, dužine 17,0 m. Unutrašnji prečnik naglavne prstenaste ploče je 19 m, a spoljašnji 35 m.

Varijantu 2 sačinjavaju dve FRP dimovodne cevi, prečnika 11 m. U ovom slučaju potrebna visina dimnjaka je 200 m. Za nošenje dimovodnih cevi predviđena je čelična konstrukcija od toplo valjanih i hladno oblikovanih profila i limova S235JRG2 prema SRPS EN 10025 (Č 0361). Debljina ab plašta takođe skokovito opada sa visinom: od kote tla do +50,0 m debljina plašta iznosi 80 cm, do kote +100,0m iznosi 50 cm, a do kote +200,0 m iznosi 35 cm. Kao i u predhodnoj varijanti, armirano betonski plašt se oslanja na armirano betonski prsten trapezastog poprečnog preseka i dalje na prstenastu naglavnu ploču oslonjenu na šipove. Usvojeno je 90 komada bušenih šipova prečnika Ø1000 mm, diužine 17,0 m. Unutrašnji prečnik naglavne prstenaste ploče je 13 m, a spoljašnji 35 m.

Varijantu izgradnje dimnjaka na apsorberu teorijski je moguće izvesti tako što bi se dimovodna cev od FRP oslanjala na platforme čelično rešetkastog autostabilnog tornja i bila bi povezana kompenzatorom sa apsorberom. Na taj način bi se izbeglo dopunsko opterećenje apsorbera od dimovodne cevi. Moguće je postaviti na svaki apsorber dimovodnu cev pridržanu čeličnom rešetkastom konstrukcijom. Takođe je teorijski moguće izvesti tako što bi se dimovodna cev od FRP oslanjala na platforme čelično rešetkastog autostabilnog tornja i bila bi povezana kompenzatorom sa apsorberom. Na taj način bi se izbeglo dopunsko opterećenje apsorbera od dimovodne cevi. Moguće je postaviti na svaki apsorber dimovodnu cev pridržanu čeličnom rešetkastom konstrukcijom.

S obzirom da visina dimovodnih cevi treba da bude 200 m, trebalo bi prvo da se montira rešetkasta čelična konstrukcija, pa da se komadi FRP cevi (od oko 15 m) pričvršćuju za konstrukciju i laminiraju. Koliko je poznato, ovakvo tehničko rešenje, za visinu dimnjaka od 200 m, nije do sada pimenjivano u svetu. Najviši dimnjak ovoga tipa koji se nalazi u raspoloživim referencama proizvođača FRP cevi je 150 m. Treba naglasiti da bi ograničavajući faktor za primenu ove varijante bio i visina kranske dizalice, koja bi trebalo da bude minimalno 220 m visine, a koja nije raspoloživa u Srbiji u ovom trenutku. Takođe, neophodno održavanje čelične konstrukcije bi bilo komplikovano i iziskivalo bi znatne troškove. Zbog navedenih razloga smatra se da varijanta sa postavljanjem dimnjaka na apsorberu svakog bloka nije optimalno rešenja za TENT B. Pri tom treba dodati i da je sa aspekta uticaja na okolinu bolje da se dimne cevi nalaze u zajedničkom plaštu, jer se tada energija sadržana u dimnom gasu oba bloka sabira na izlazu iz dimnjaka i time doprinosi boljoj daljoj disperziji u atmosferi, u odnosu na situaciju transporta i rasprostiranja dimnih gasova iz pojedinačnih dimnih cevi.

Uporedna analiza troškova izgradnje dimnjaka za razmatrane varijante prikazana je u tabeli 4.2-4. Treba napomenuti da je uobičajeno da se prilikom izgradnje dimnjaka i dimnih kanala za transport dimnih gasova posle ODG prethodno uradi Studija modelovanja kretanja dimnih gasova kroz dimne kanale i dimnjake (obično na eksperimentalnim modelima u razmeri oko 1:15), a u cilju optimalnog projektovanja samih dimnih kanala, ulaza u dimnjak, kao i formiranja i odvođenja kondenzata. Okvirna cena ovakve studije je oko 44.000 Eur (50.000 USD).

Tabela 4.2-4 Uporedna analiza troškova izgradnje dimnjaka

Red. br	Vrsta radova	Cena radova	
		Varijanta 1: čelik/Png	**Varijanta 2: FRP**
1.	Zemljani radovi	9.570.240	9.113.940
2.	Fundiranje na šipovima	164.837.400	187.803.500
3.	Betonski i ab. radovi	173.863.362	207.364.420
4.	Armirački radovi	142.403.338	170.757.440
5.	Čelična konstrukcija	389.729.603	64.954.934
6.	Dimovodna cev / Obloga	558.395.505	861.000.000
	UKUPNO	**1.438.799.448**	**1.500.994.234**
	UKUPNO, Eur	**11.697.556**	**12.203.205**

Na osnovu izvršenih detaljnih razmatranja varijanti tehničkog rešenja vlažnog dimnjaka za blokove TENT B1 i B2 mogu se doneti sledeći zaključci:

- Izabrani referentni materijali za izradu dimovodnih cevi su FRP (fiberglass reinforced plastic) ili čelik obložen borisilikatnim pločama (tipa Pennguard). U svetu postoji više proizvođača FRP materijala, kao i nekoliko proizvođača cevi od ovog materijala velikih prečnika (>10 m). Za razliku od toga, proizvođač borisilikatnih ploča tipa Pennguard (Png), koji se koriste za oblaganje dimnih kanala i dimovodnih cevi je jedinstven;
- Za izabrane materijale dimenzije dimnih cevi su:
  - za varijantu FRP: visina 200 m, prečnik cevi 11 m;
  - za varijantu čelik/Png: visina 180 m, prečnik cevi 10,5 m;
- Koncept tehničkog rešenja dimnjaka podrazumeva samostojeći dimnjak sa dve dimovodne cevi u betonskom plaštu. Predloženi koncept tehničkog rešenja je analiziran za izabrane varijante materijala;
- Razmotrena je i varijanta u kojoj su dve odvojene cevi, od FRP ili čelika obloženog borosilikatnim pločama, instaliraju u čeličnoj konstrukciji. Ova varijanta je okarakterisana kao nepovoljnija iz sledeći razloga:
  - Evidentni su problemi sa montažom cevi do potrebne visine, imajući u vidu da je potrebna dizalica visine veće od 200 m, što je teško obezbediti;
  - Potreba za stalnim održavanjem same čelične konstrukcije velike visine, kao i dimovodnih cevi. U praksi se evidentirano da se ovo rešenje primenjuje za manje visine dimnjaka, posebno kada su dimne cevi od FRP (visine oko 100 m);
- Razmotrena je i varijanta sa dimnjakom na apsorberu: analizom na ovaj način izvedenih objekata ustanovljeno je da ne postoje dimnjaci na apsorberu koji su viši od 140 m;
- Uporedna analiza karakteristika (prednosti i nedostataka) razmatranih tehničkih rešenja prikazana je u tabeli 4.2-5.

Tabela 4.2-5 Uporedna analiza razmatranih tehničkih rešenja vlažnog dimnjaka

VARIJANTA / PARAMETAR	VARIJANTA 1 (Čelik + Png)	VARIJANTA 2 (FRP)
1. Cena izgradnje	11.697.556 Eur	12.203.205 Eur
2. Proces izgradnje		
Vreme izgradnje	Montaža dve cevi: 150 dana Instalacija Png obloge: 21 – 28 dana za svaku dimnu cev	Prema sledećoj dinamici: Projektovanje 70 dana Mobilizacija 17 dana Savijanje delova 196 dana Montaža 250 dana Ukupno 410 dana
Kompleksnost procesa izgradnje	Jednostavan: sastavljanje delova cevi zavarivanjem ili zavrtnjima; Postavljanje Png blokova: potrebna je obuka lokalne radne snage za postavljanje Png blokova; Zahteva se prostor za skladištenje delova čeličnih cevi pre ugradnje; Moguće je prethodno oblaganje delova dimne cevi Png blokovima, a zatim njihovo spajanje na lokaciji	Kompleksan: neophodna je instalacija postrojenja za predfabrikovanje delova dimne cevi na lokaciji; Spajanje delova dimne cevi se vrši postupkom laminacije; Izvođenje se vrši od strane proizvođača; Zahteva se prostor za postavljenje lokalnog postrojenja za savijanje delova od FRP i njihovo skladištenje pre ugradnje
Kontrola kvaliteta	Neophodna kontrola zavarenih spojeva Nadgledanje procesa postavljanja ploča od strane QC eksperta proizvođača	Neophodna stalna kontrola kvaliteta procesa savijanja i spajanja delova cevi
Sigurnost i zaštita na radu	Zadovoljenje opštih zahteva zaštite na radu; Povrebna je uobičajena ventilacija za vreme postavljanja Png ploča	Zadovoljenje opštih zahteva zaštite na radu; Potrebno je obratiti pažnju na emisije stirena prilikom proizvodnje FRP proizvoda
Opasnost od požara za vreme izgradnje	Mala	Značajna
Zaštita životne sredine	Poštovanje procedura za prikupljanje i tretman otpada (ambalaža i metalni delovi)	Smanjiti emisije stirena prilikom proizvodnje FRP proizvoda; Poštovanje procedura za prikupljanje i tretman otpada

Tabela 4.2-5 Uporedna analiza razmatranih tehničkih rešenja vlažnog dimnjaka – nastavak

VARIJANTA / PARAMETAR	VARIJANTA 1 (Čelik + Png)	VARIJANTA 2 (FRP)
3. Eksploatacija i održavanje		
Radni vek	30+ godina	20+ godina
Troškovi održavanja	≤ 0,1 %/godišnje; Garancija proizvođača od 10 god; Kontrola od strane QA/QC ekipe proizvođača svake godine, ili prema zahtevu korisnika; Moguća kontrola u toku rada dimnjaka termokamerama (in-service inspection)	≤ 0,1 %/godišnje
Kompleksnost procesa popravki	Jednostavna zamena oštećenih blokova u toku remonta postrojenja za ODG	Može biti kompleksna popravka
4. Opasnost od požara		
Posledice izlaganja vatri u trajanju od 120 minuta (ASTM test E-119)	Oštećenje Png obloge, potrebna je zamena obloge; Čelična cev nije oštećena	Potpuno oštećenje dimne cevi bez mogućnosti popravke
Uticaj na ostale cevi u zajedničkom betonskom štitu	Ne očekuje se uticaj na druge cevi	Očekuje se značajno oštećenje i drugih cevi
5. Primena u svetskoj praksi		
Učestalost primene	Velika	Velika
Broj proizvođača	Ograničen (borosilikatne ploče tipa Pennguard su jedinstven proizvod)	Za prečnike dimnih cevi većih dimenzija ograničen broj proizvođača

Na osnovu svih prethodno iznetih rezultata i obrazloženja mogu se doneti sledeća zapažanja i preporuke:

- Obe varijante su tehnički izvodljive na lokaciji TENT B;
- Cena proizvodnje i izgradnje obe razmatrane varijante dimnjaka je približno ista, tako da se samo na osnovu cene ne može doneti preporuka o izboru varijante;
- Sa aspekta uticaja na okolinu, varijanta sa Png oblogom je povoljnija jer se dimni gasovi emituju sa većom brzinom i imaju povoljnije uslove za dalje rasprostiranje u atmosferi;
- Sa aspekta kompleksnosti izgradnje postupak izvođenja varijante sa Png oblogom je jednostavniji, moguće je angažovanje lokalne radne snage;
- Sa aspekta opasnosti od požara, kao i posledica požara evidentna je prednost varijante sa Png oblogom, Png blokovi ne gore za razliku od FRP materijala;
- Troškovi održavanja su približno isti. Postoje dobra eksploataciona iskustva za obe varijante izvedenih dimnjaka. Imajući u vidu preostali vek blokova, prihvatljive su obe varijante.

Kao generalni zaključak se može navesti da postoje tehničke prednosti Varijante sa Png oblogom, od kojih je najznačajnija ona koja se odnosi na ponašanje materijala za izgradnju dimnih cevi u slučaju požara.

4.2.3. Isporuka krečnjaka i priprema suspenzije

Kao što je već rečeno, reagens koji se koristi u vlažnom postupku odsumporavanja dimnog gasa je suspenzija samlevenog krečnjaka strogo definisane finoće. Imajući u vidu da ostvarena efikasnost postrojenja u pogonu, kao i kvalitet dobijenog gipsa bitno zavise od finoće mlevenog krečnjaka potrebne količine krečnjaka i mogućnosti potencijalnih isporučilaca, generalni stav EPS-a (koji je donet u vreme izrade Idejnog projekta postrojenja za ODG za TE Kostolac B2) je da se krečnjak isporučuje u vidu zrna veličine do 20 mm, a da će se suspenzija krečnjaka pripremati postupkom vlažnog mlevenja na samoj lokaciji. Ovakav oblik isporučene sirovine omogućava takođe i veću fleksibilnost u mogućnostima nabavke, imajući u vidu da se na svim rudnicima može lakše obezbediti drobljeni u odnosu na mleveni krečnjak.

Analize mogućnosti snabdevanja krečnjakom obuhvatile su razmatranje proizvodnih kapaciteta, rezervi i mogućnosti ispunjenja zahteva za dugoročno snabdevanje krečnjakom iz kamenoloma Jazovnik, Jelen Do, Kovilovača, Jelenska Stena, Ćelije i Nepričava. Kao osnova za analizu mogućnosti kamenoloma da zadovolje potrebe odsumporavanja dimnih gasova u cilju smanjenja emisije SO_2 u TENT B korišćena je dokumentacija za projekat Aktuelizacija dokumentacije za postrojenje za ODG u TE Nikola Tesla B (Analiza varijantnih rešenja i izbor optimalnog rešenja) koju je izradio Energorpojekt entel a.d. (dokument broj S17006 i ugovor broj 11-EN/16-4, jul 2017) i Studija o mogućnostima snabdevanja krečnjakom za potrebe odsumporavanja dimnih gasova TE „Kostolac B", TE „Nikola Tesla A" i TE „Nikola Tesla" B i novog termo kapaciteta na kolubarski lignit približne snage 700 MW - Rudarsko geološki fakultet, Beograd, 2007.

Osnovnom analizom su obuhvaćene varijante kamionskog, železničkog i rečnog transporta sa utovarom i istovarom, uz procenu troškova izgradnje istovarne infrastukture, i to za istovarnu stanicu krečnjaka iz kamiona, železničkih vagona i barži.

U tabeli 4.2-6 prikazana su potrebna investiciona ulaganja, kao i najvažnije komponente cene isporuke krečnjaka za razmatrane varijante dopreme krečnjaka iz zadatih kamenoloma.

Tabela 4.2-6 Uporedni pregled investicija i troškova isporuke krečnjaka

Kamenolom	Investiciona ulaganja, din	Troškovi transporta krečnjaka, din/t	Fiksni troškovi, din/t	Ukupno troškovi isporuke krečnjaka*,
Jazovnik kamionski transport	146.000.000	220	160	1.130
Jelen Do železnički transport	237.000.000	815	251	2.001
Kovilovača železnički transport	237.000.000	975	251	2.161
Jelenska stena rečni transport	250.250.000	600	278	1.824
Napričava železnički transport kamionski transport	 237.000.000 146.000.000	 645 400	 251 160	 1.831 1.424
Jazovnik transport žičarom	4.579.650.000	32	5.001	5.783
* troškovi nabavke krečnjaka su u svakoj varijanti računati sa 750 din/t				

S obzirom da se fiksni troškovi po kamenolomima ne razlikuju bitno, na osnovu prikazanih transportnih troškova u tabeli 4.2-6 jasno se vidi da je, zbog blizine kamenoloma (25 km), optimalo vršiti dopremu krečnjaka kamionima iz postrojenja Jazovnik-Debrc. Sledeći na toj listi svakako je bilo koji od kamenoloma Kolubara Građevinar, Majdan i Nepričava, udaljeni svega 45 – 50 km drumskim putem. Kako su ova dva kamenoloma udaljena 55 – 62 km železnicom, isti imaju i najnižu cenu železničkog transporta krečnjaka od oko 645 din/t, računajuć i utovar u vagone i transport internom železnicom od Vreoca do TENT B.

Analizom se pokušalo sagledati nešto šire mogućnosti dopreme sa aspekta rezervi i kvaliteta krečnjaka za obrađene kamenolome, mogućnosti dopreme železnicom i plovnim objektima, mogućnostima utovara u transportna sredstva, kao i mogućnost istovara u krugu termoelektrane. Na osnovu prikazanih podataka može se zaključiti da je najjeftinija isporuka krečnjaka kamionima. Krečnjak iz kamenoloma Jazovnik koji se prihvata na skladište krečnjaka u okviru kompleksa TENT B ima cenu od 1.130 din/t, dok krečnjak iz kamenoloma Nepričava ima cenu od 1.424 din/t. Iako se pokazalo da je kamionski prevoz najjeftinija varijanta transporta, mora se napomenuti da je potrebno detaljnije i sveobuhvatnije analizirati mogućnosti saobraćajnica koje bi se koristile, kao i uticaj ovakvog vida transporta na životnu sredinu. Ovo se naročito odnosi na pojačanu frekvencu saobraćaja, dozvoljenu nosivost, potrebu za češćim održavanjem saobraćajnica, kao i na povećano nastajanje prašine, količine izduvnih gasova i buku i vibracije.

Troškovi varijanti sa železničkim transportom su najmanje 50% viši, pre svega zbog investicionog ulaganja u istovarnu stanicu za železničke vagone, ali i cene železničkog transporta. Najnižu cenu ima krečnjak iz kamenoloma Nepričava, udaljen oko 63 km prugom (23 km do stanice Vreoci i 39 km od stanice Vreoci do TENT B), koja iznosi 1.831 din/t krečnjaka. Imajući u vidu da je ovaj kamenolom posredno u vlasništvu EPS-a, ovu varijantu treba detaljnije analizirati jer je izvesno da se može dobiti i bolja nabavna cena krečnjačkog agregata i napraviti dugoročni ugovor o snabdevanju uz dodatna ulaganja na samom kamenolomu u smislu bolje analize rezervi i kvaliteta krečnjaka i poboljšanja tehnološke šeme procesa pripreme krečnjačkog agregata tražene granulacije. Takođe, i ostale kamenolome koji imaju direktnu vezu sa železničkom prugom bi trebalo razmotriti kao dopunske ili alternativne isporučioce krečnjaka, posebno u nekim nepredviđenim situacijama. Cena krečnjaka iz rudnika Jelen Do iznosi 2.001 din/t, a iz rudnika Kovilovača 2.161 din/t.

Cena krečnjaka iz kamenoloma Jelenska stena, dopremljenog rečnim transportom, iznosi 1.824 din/t. Pri tom smatramo da bi se izgradnja pristana mogla opravdati ukoliko bi se uzelo u obzir da bi isti mogao koristiti i za dopremu uglja u slučaju vanrednih situacija, kao i za druge potrebe elektrane.

U skladu sa navedenim nepovoljnim posledicama dopreme krečnjaka kamionima, kao dopunska analiza, a na zahtev Naručioca, izvršena je procena troškova za varijantu dopreme krečnjaka žičarom iz kamenoloma Jazovnik. Procenjena vrednost nabavke krečnjaka od 5.783 din/t je neuporedivo viša od svih prethodno prikazanih, a posledica je prevashodno vrlo visokih investicionih troškova.

U odnosu na alternativni način transporta iz kamenoloma Jazovnik, kamionima, cena dopreme krečnjaka žičarom je čak oko 5 puta viša. Pri tom treba imati u vidu da prikazane cene kamionskog transporta ne obuhvataju troškove održavanja puteva, ili izgradnju novog, posebnog puta za ove nemene, kao ni troškove zaštite životne sredine (uticaj buke, zagađenja vazduha i tla česticama i izduvnim gasovima i sl). Stoga smatramo da prikazane rezultate treba posmatrati kao osnovu za dalje detaljnije analize, koja bu uključivala sve relevantne faktore, a na osnovu kojih bi se mogla doneti konačna odluka o opravdanosti izgradnje ovakve žičare.

Prema zahtevu Naručioca, doprema krečnjaka vršiće se kamionima i železnicom, tako da je koncepcija prijemnog mesta i skladišta krečnjaka definisana tako da su zadovoljeni zahtevi načina isporuke.

4.2.4. Ventilatori dimnog gasa

Uvođenjem sistema za ODG, postojeći ventilatori dimnog gasa nemaju dovoljnu snagu da savladaju dodatni otpor strujanja gasa. Rešavanje ovog problema moguće je na dva načina:

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

4.3. Planovi lokacija i nacrti projekta

Osnovna planska rešenja u obuhvatu kompleksa postrojenja za ODG se definišu u skladu sa tehničkom dokumentacijom. U glavnoj svesci Idejnog projekta (broj dokumenta 11/20.IDP-00, mart 2020) detaljno su prikazani podaci o objektima postojenja za ODG i lokaciji datih postrojenja. Horizontalna projekcija novoprojektovanih objekata iznosi 19297,63 m^2, dok je površina parcela na kojima je predviđena izgradnja 33,75 ha sa stepenom zauzetosti 5,71%.

Za izgradnju novih postrojenja potrebno je delimično dograditi, rekonstruisati i osavremeniti postojeće sisteme infrastructure:

- priključak na vodovodnu mrežu – predviđeni su priključci na postojeću vodovodnu mrežu u okviru TENT B;
- priključak na sistem tehnološke vode – novoprojektovani priključak na postojeći sistem tehnološke vode. Potrošnja tehnološke vode postrojenja ODG blokova B1i B2 iznosi 2×300=600 m^3/h;
- priključak na elektroprenosnu mrežu – novoprojektovani energetski priključak na postojeću mrežu u okviru TENT B, ukupna jednovremena snaga iznosi 30500 kW;
- priključak na kanalizacionu, hidrantsku mrežu i daljinsko grejanje – predviđeni su priključci na postojeću kanalizacionu mrežu, hidrantsku i sistem daljinskog grejanja u okviru TENT B;
- priključak na telekomunikacionu mrežu – predviđeni su priključci na postojeću telekomunikacionu mrežu.

Radovi na izgradnji postrojenja za ODG blokova B1 i B2 TE Nikola Teska B, odvijaće se kroz pripremne radove i četiri faze (faze će biti razrađene u sledećoj fazi projetovanja – projektu za građevinsku dozvolu):

- faza 1 – prerada krečnjaka i gipsa (istovarne stanice, skladište krečnjaka i gipsa, mlevenje i priprema krečnjaka, zgrada za sušenje gipsa, elektro zgrada 2);
- faza 2 – zona apsorbera i dimnjaka (dimnjak, apsorberi, pumpne stanice B1, B2 i 3, elektro zgrada 1, drenažne jame);
- faza 3 – kanali dimnih gasova i buster ventilatori;
- faze 4 – mostovi za nošenje cevovoda i elektrokablova.

Za projektnu dokumentaciju pribavljene su sledeći uslovi i saglasnosti:

- Lokacijski uslovi – Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture br. ROP–MSGI- 27228-LOC-9/2020 (zavodni broj 350-02-00507/2020-14) od 15.03.2021;
- Uslovi zaštite prirode – Zavod za zaštitu prirode Srbije – rešenje broj 020-101/2 od 08.02.2021;
- Vodni uslovi – Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode – broj 325-05-00049/2021-07 od 12.02.2021;
- Uslovi odbrane zemlje – Ministarstvo odbrane, Sektor za meterijalne resurse, Uprava za infrastrukturu – broj 719-2 od 18.01.2021.;
- Uslovi zaštite od požara – MUP, Sektor za vanredene situacije, Uprava za vanredne situacije Beograd – broj 217-18-1/2021 od 18.01.2021;
- Saglasnost Direktorata civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije – broj 4/3-09-0234/2018-0006 od 22.01.2021.

4.4. Vrsta i izbor materijala

Tokom izrade projektne dokumentacije razmatrane su alternative u izboru materijala za izradu apsorbera, dimnjaka i obloge dimnjaka.

Takođe, razmatrene su alternativna rešenja dopreme krečnjaka kao sirovine za mokri postupak odsumporavanja dimnih gasova.

Prikaz i obrazloženja razmatranih alternativa dato je u poglavlju 4.2. ove Studije.

4.5. Vremenski raspored izvođenja projekta

Radovi će se izvoditi u skladu sa projektnom dokumentacijom i građevinskom dozvolom.

Predviđeno vreme za realizaciju ovog projekta je 5 godina, pri čemu je predviđeno da pripremni radovi, koji uključuju obezbeđenje finansijskih sredstava, izradu tendera, evaluaciju i ugovaranje, traju 1,5 godina, dok je za samu izgradnju postrojenja predviđeno 3,5 godine.

4.6. Funkcionisanje i prestanak funkcionisanja

Planirani vek rada postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova je do kraja radnog veka termoelektrane, uključujući i potrebe bloka B3 za koji će TENT B obezbediti isporuku suspenzije krečnjaka, odlaganje suspenzije gipsa i tretman otpadnih voda. U skladu sa dobijenim podlogama, predviđen je radni vek postrojenja za ODG od 30 godina. Sve odluke o funkcionisanju i prestanku rada predmetnog postrojenja su u nadležnosti nosioca projekta JP EPS. U slučaju prestanka rada postrojenja za ODG obaveza Nosioca Projekta je da uspostavi nadzor i kontrolu, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i Zakonom o planiranju i izgradnji i ostalim sektorskim zakonima.

4.7. Datum početka i završetka izvođenja

U ovoj fazi izrade projektne dokumentacije nije moguće tačno odrediti datum početka i datum završetka radova. Tačni datumi će biti definisani ugovorom između Investitora i Izvođača radova.

4.8. Obim proizvodnje

Cilj postrojenja za ODG jeste smanjenje emisije SO_2 u vazduh iz procesa sagorevanja spražnog uglja u kotlu blokova B1 i B2 u TENT B.

Efikasnost postrojenja za ODG definisana je projektnim vrednostima ulaznih i izlaznih koncentracija SO_2, koje za predmetni projekt iznose (suv gas, 0 °C, 1013 mbar i 6% O_2):

- Projektna ulazna koncentracija sumpor dioksida je 4984 mg/m^3;
- Projektna izlazna koncentracija sumpor dioksida je 130 mg/m^3.

Za date vrednosti koncentracija efikasnost postrojenja za ODG iznosi 97,4 %.

Za postupak mokrog odsumporavanja dimnjih gasova koristi se krečnjak čija je potrošnja za oba bloka termoelektrane prema projektnoj dokumentaciji 45,37 t/h.

Kao proizvod procesa mokrog postupka odsumporavanja je gips čija se produkcija očekuje na nivou 42,6 t/h po bloku (gips sa 10% vlage). Projektnom dokumentacijom je predviđeno da se ugušćena suspenzija gipsa uputi na dvostepeno odvodnjavanje u slučaju kada je obezbeđen plasman suvog gipsa ili ka pumpnoj stanici za transport suspenzije gipsa i odlaganje na deponiju gipsa kada ne postoji plasman gipsa ka spoljnim potrošačima.

4.9. Kontrola zagađenja

Kontrolu zagađenja životne sredine u toku faze izgradnje, kao i u toku faze eksploatacije postrojenja za ODG treba da obavljaju ispektori za zaštitu životne sredine. U toku faze izgradnje, određena kontrola treba da se sprovede od strane nadzornog organa, a sve u skladu sa zakonskom regulativom.

Postrojenje za ODG u TENT B seplanira i gradi sa ciljem smanjenja zagađenja vazduha smanjenjem emisije pre svega SO_2 a takođe i emisije praškastih materija, HCl i HF u vazduh. U skladu sa karakteristikama projekta, mere za smanjenje negativnog uticaja i monitoring svih potencijalnih zagađenja je definisan važećom zakonskom regulativom i obavezan je sadržaj studije o proceni uticaja.

4.10. Uređenje odlaganja otpada

Upravljanje otpadnim materijalima koje nastaju realizacijom projekta će se uključiti u postojeći sistem upravljanja otpadom na lokaciji TENT B. Na lokaciji postrojenja za ODG neće se vršiti tretman otpada i otpadnih materija, već će se generisani otpad privremeno skladištiti a zatim sa njim postupati u skladu sa procedurama i zakonskim aktima.

4.11. Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva

Saobraćajnice obuhvaćene ovim projektom su locirane u krugu termoelektrane Nikola Tesla B. Ceo projekat odsumporavanja dimnih gasova, je fizički podeljen na dve mikrolokacije.

Prva je zona apsorbera koja se nalazi sa istočne strane bloka B2 između ovog bloka i lokacije budućeg bloka B3 na mestu sadašnjeg skladišta opreme. Ovo skladište je potrebno raščistiti i pripremiti za buduću izgradnju.

Druga je zona kompleksa krečnjaka i gipsa koja se nalazi sa istočne strane lokacije budućeg bloka B3 na trenutno praznom prostoru između železnicke pruge i spoljne ograde kompleksa elektrane, a ograničena je još i lokalnim sporednim putem kojim je projektovan prilaz transportnih vozila za dopremu krečnjaka i odvoz gipsa. Ovim putem koji vodi do glavne ulazne kapije je predviđen i dovoz opreme pri izgradnji.

U zoni apsorbera su projektovane saobraćajnice duž budućeg bloka B3 koje se nadovezuju na postojeće saobraćajnice u krugu elektrane. Sa ovih saobraćajnica su projektovani prilazi svim novoprojektovanim objektima. U zoni dopreme krečnjaka projektovani su prilazi do vaga i postrojenja za istovar, a u zoni otpreme gipsa prilazi vagama u skladištu krečnjaka i gipsa i postrojenjima za utovar. Ostale saobraćajnice su servisne i protivpožarne i njihovi elementi zadovoljavaju protivpožarne propise.

Saobraćajnice koje se nalaze u zoni krečnjaka i gipsa su projektovane na terenu koji većim delom nije izgrađen i nalazi se u lokalnoj depresiji ograničenoj saobraćajnićama i prugom u nasipu. Saobraćajnice u zoni apsorbera su pojektovane na terenu koji je većinom zauzet privremenim otvorenim skladištem. Sve saobraćajnice su sirine 5 m i 6 m, dok su prilazi objektima minimalne širine 3,5 m. Za sve saobraćajnice je primenjeno propisano proširenje u krivinama gde je to potrebno i proverena je prohodnost svih raskrsnica za protivpožarno vozilo, a u zoni dopreme krečnjaka za vučni voz.

Kolovozna konstrukcija je projektovana kao fleksibilna kplovozna konstrukcija sa nosećim slojevirna od asfalt betona. Fleksibilna kolovozna konstrukcija je projektovana kao višeslojna konstrukcija prilagođena karakteristikama postojeće saobraćajne mreže protivpožarnih puteva u krugu elektrane, kao i karakteristikama materijala u podtlu. Usvojena kolovozna konstrukcija zadovoljava zahteve nosivosti pri kretanju specijalnog vozila za prevoz opreme objekata odsumporavanja, kao i teških teretnih vozila za dopremu krečnjaka i gipsa.

4.12. Odgovornosti i procedura za upravljanje životnom sredinom

Odgovornost za sprovođenje i primenu mera zaštite životne sredine treba da snose: Investitor, Izvođač, Nadzorni organ i Republički inspektori za zaštitu životne sredine (dozvolu za izvođenje radova i rad postrojenja izdaje nadležno ministarstvo). Pored toga, za izbor tehničkog rešenja mera zaštite odgovornost snosi odgovorni projektant tehničkog rešenja. Preduzeće koje će biti odgovorno za izvođenje radova biće odgovorno i za sprovođenje monitoringa u fazi izvođenja radova. Program praćenja uticaja na životnu sredinu treba uvrstiti u postojeće planove monitoringa elemenata životne sredine na lokaciji TENT B.

4.13. Obuka

U toku izvođenja radova, kao i u toku rada postrojenja biće neophodna dodatna obuka svih zaposlenih vezano za zaštitu životne sredine. Takođe, neohodna je i dodatna obuka za lica Izvođača koje vrše monitoring, prikupljanje, obradu i dalju razmenu podataka.

4.14. Monitoring

Na osnovu analize planiranog monitoringa (obrađeno u poglavlju 9 Studije) biće definisan rasporeda mernih mesta kojima će se vršiti monitoring kvaliteta vazduha, kvaliteta površinskih i podzemnih voda, kvaliteta zemljišta i nivoa buke.

4.15. Planovi za vanredne prilike

Ukoliko dođe do određenih vanrednih situacija kao što su požar, poplava ili vremenska nepogoda, glavni cilj je svakako sačuvati ljudske živote, a zatim i životnu sredinu. Najugroženija grupa su sami zaposleni angažovani u radu postrojenja. Adekvatna zaštitna oprema i poštovanje zahteva vezanih za zaštitu na radu u toku rada je permanenta obaveza svakog Izvođača. Gips, nastao procesom odsumporavanja dimnih gasova u termoenergetskim objektima u skladu sa važećom zakonskom regulativom, okarakterisan je kao neopasan otpad, tip otpada sekundarna sirovina. Prema Pravilniku o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Sl. Glasnik RS, br. 56/10, 93/2019 i 39/2021), Prilog 1 – Katalog otpada, ODG gips pripada grupi otpada iz termičkih procesa koji nije opasan i ima sledeće indeksne brojeve:

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

4.16. Način dekomisije, regeneracije lokacije i dalje upotrebe

Po prestanku rada postrojenja u smislu njegove osnovne namene, može doći do negativnog uticaja na životnu sredinu ukoliko izostane ili se nepotpuno i nestručno izvede napuštanje ili konzerviranje prostora.

Negativni uticaji mogu nastati neadekvatnim odlaganjem materija, odnosno usled neovlašćenih i nestručnih zahvata na objektima predmetnog postrojenja. Zato je neophodno stručno izvesti napuštanje i zatvaranje postrojenja. Sve mere i obaveze operatera koje je neophodno sprovesti prilikom zatvaranja nekog postrojenja, biće dato u dokumentu Plan mera za zaštitu životne sredine posle prestanka rada i zatvaranja postrojenja, kao osnov za procenu unapređenja u zaštiti životne sredine, troškova zatvaranja i vrednosti ostavljenih sredstava na očišćenoj lokaciji.

4.17. Odabrano projektno rešenje

Na osnovu navedenih opcija tehničkih rešenja najvažnijih delova postrojenja za ODG, karakteristike predloženog rešenja postrojenja za ODG TENT B su sledeće:

1. Postupak odsumporavanja je vlažni krečnjak/gips postupak;
2. Za prečišćavanje dimnih gasova predviđena su dva apsorbera, jedan po bloku;
3. Tip absorbera je toranjski, suprotnostrujni;
4. Emisija prečišćenih dimnih gasova će se vršiti preko vlažnog dimnjaka koji je smešten neposredno pored apsorbera;
5. Snabdevanje čistom vodom predviđa se iz dovodnih cevovoda rashladne vode za blokove B1 i B2;
6. Doprema krečnjaka do TE vršiće se kamionima i železnicom;
7. U okviru TE predviđeno je zatvoreno skladište suvog gipsa odakle će se otprema vršiti kamionima;
8. Odlaganje suspenzije gipsa predviđeno je na završnoj niveleti Kasete 1 deponije pepela i šljake.

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI

5.1. Stanovništvo

Opis činilaca životne sredine, stanovništva, za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja projekta dati su detaljno u poglavlju 2.4 Studije.

5.2. Fauna i flora

Opis činilaca životne sredine, fauna i flora, za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja projekta dati su detaljno u poglavlju 2.3.5 Studije.

5.3. Zemljište, voda i vazduha

5.3.1. Kvalitet zemljišta

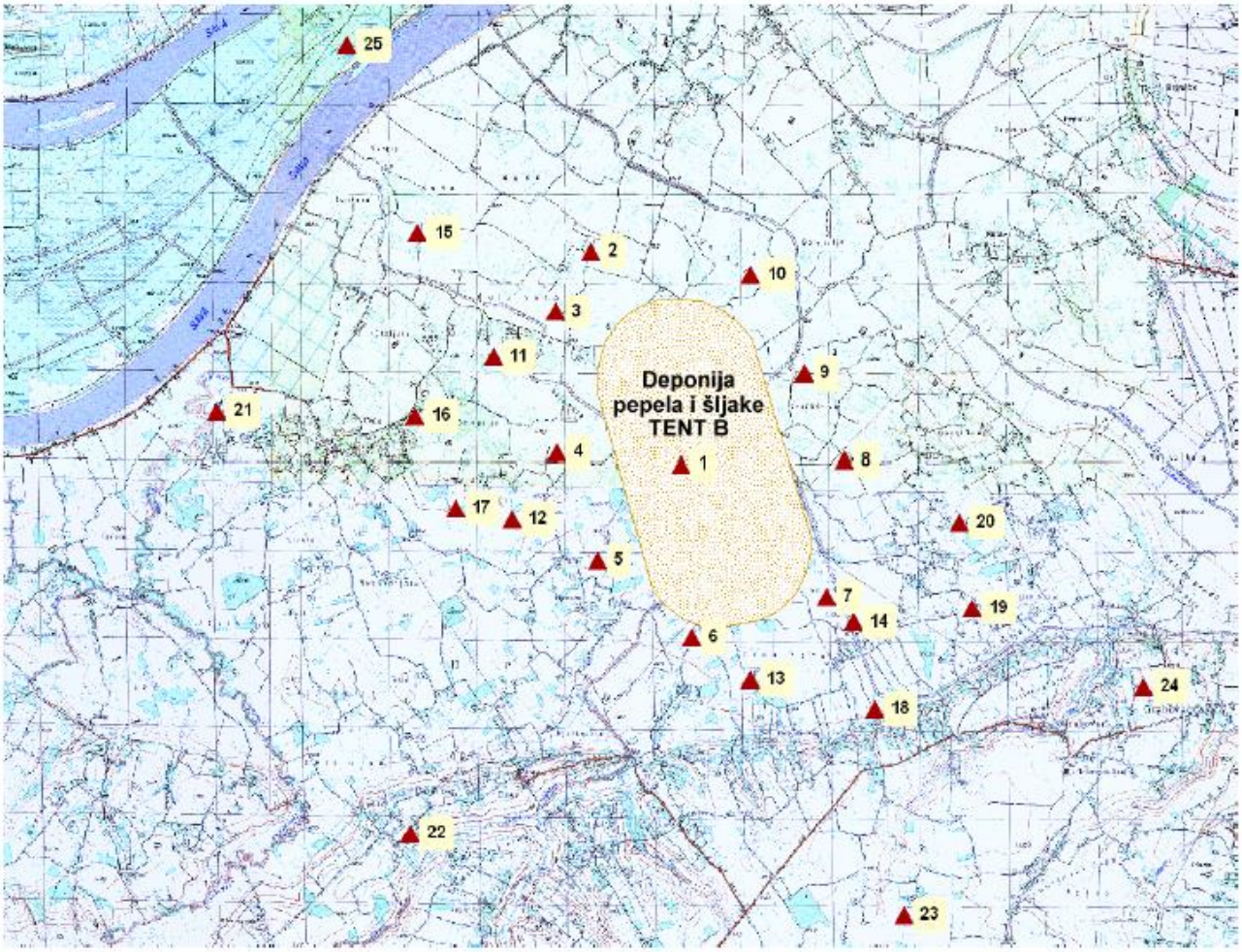
Aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja (sprečavanja) negativnog uticaja deponije pepela na površinske i podzemne vode i na okolno zemljište su od izuzetnog značaja jer su u neposrednoj vezi sa stabilnošću deponije pepela i šljake, kao hidrograđevinskog objekta. Nepreduzimanje ovih mera može u krajnjem slučaju izazvati „rušenje" deponije (ekološku katastrofu) i stoga im se pridaje poseban značaj. Praćenje ovih aktivnosti se vrši konstantnim vizuelnim osmatranjem deponije od strane osoblja proizvodnje, kao i osmatranjem i merenjem nivoa podzemnih i površinskih voda. Oskultaciju i merenje nivoa podzemnih voda vrši „Rudarski institut" – Zemun jednom nedeljno, prema projektu oskultacije koji obuhvata merenja i vizuelna osmatranja. Zaštita podzemnih voda i zemljišta definisana je procedurom QP.0.16.13

Uzorkovanje zemljišta vrši se dugi niz godina na površini od oko 400 km^2, na 404 lokacije u mreži rastojanja od po 1 km između uzoraka (slika 5.3-1). Na ispitivanom području otvoreno je 6 pedoloških profila, a u cilju definisanja tipova zemljišta iz kojih su uzeti uzorci u poremećenom i neporemećenom stanju, u cilju ispitivanja vodno-fizičkih, hemijskih i mikrobioloških osobina.

Pored osnovnih osobina zemljišta, ispitivani su i sadržaji potencijalnih polutanata (As, Hg, Cd, Pb i Ni) po dubini profila, da bi se ocenilo da li je izražena akumulacija ovih elemenata u površinskom horizontu, što bi ukazivalo na intezivnije antropogeno zagađivanje. Analize pokazuju da je raspored As, Hg, Cd i Ni po dubini ujednačen, ili se povećava sa dubinom, što znači da je osnovni izvor teških metala u zemljištu geohemijski. Sadržaj Pb se, međutim, u svim profilima smanjuje sa dubinom, što je indikacija postojanja antropogenog zagađivanja. Koncentracije As, Hg, Cd, Pb ne prelaze maksimalno dozvoljene koncentracije. Izuzetak je nikl, čiji se sadržaj povećava sa dubinom u svim profilima.

Tokom 2019. godine nastavljena su ispitivanja kvaliteta zemljišta i sadržaj ukupnih i pristupačnih oblika teških metala i zagađujućih materija u zemljištu, kao i kontrola hemijskog sastava i kvaliteta vode u melioracionim kanalima u okolini termoelektrana ogranka TENT u cilju praćenja uticaja deponija pepela i šljake na zemljište i vode. Godišnji izveštaji o kontroli uticaja deponije pepela i šljake termoelektrane na zemljište i vode melioracionih kanala za svaku organizacionu jedinicu JP EPS se daje na uvid, inspekciji na njihov zahtev. Rezultati merenja kvaliteta zemljišta se prikazuju u izveštaju - Stanje životne sredine za odgovarajuću godinu za svaku organizacionu jedinicu, pored toga, prikazuju se u Nacionalnom katastru zagađivača Republike Srbije, koji JP EPS svake godine u skladu sa zakonskom obavezom dostavlja Agenciji za zaštitu životne sredine.

Prvo uzorkovanje i ispitivanje u vanvegetacionom periodu u 2019. godini izvršilo je akreditovano pravno lice Institut „Vatrogas" iz Novog Sada, a drugo uzorkovanje i ispitivanje u vegetacionom periodu u 2019. godini izvršila je „Zaštita na radu i zaštita životne sredine Beograd" DOO na lokacijama TENT A, TENT B, TE „Kolubara" i TE „Morava". Na uzetim uzorcima su izvršene sledeće analize: fizičke osobine zemljišta, hemijske osobine zemljišta, reakcija zemljišta, sadržaj humusa, sadržaj ukupnog azota i organskog ugljenika u zemljištu, sadržaj nitratnog i nitritnog jona, sadržaj lakopristupačnog fosfora i kalijuma i sadržaj teških metala (hrom, nikl, olovo, bakar, cink, kadmijum, živa, arsen, bor).



Slika 5.3-1. Lokacije uzorkovanog zemljišta

Programom kontrole zemljišta su obuhvaćena terenska i laboratorijska merenja na reprezentativnim mernim mestima koja su uneta na topografskoj karti (mesta određena GPS-om), što će omogućiti praćenje promena ispitivanih parametara, na istim mernim mestima u narednom periodu.

Merna mesta su definisana u zavisnosti od udaljenosti od deponije. Ukupno je određeno četiri zone uzorkovanja (tri zone uticaja i jedna kontrolna zona) i to:

- Zona 1 – do jednog kilometra udaljenosti uzetih uzoraka od deponije,
- Zona 2 – od jedan do tri kilometra udaljenosti uzetih uzoraka od deponije,
- Zona 3 – od tri do pet kilometara udaljenosti uzetih uzoraka od deponije, i
- Zona 4 – predstavlja kontrolu koja je uzeta na razdaljini većoj od pet kilometara udaljenosti od deponije.

Sadržaj teških metala i drugih toksičnih elemenata u pepelu i zemljištu se kretao u uobičajenim koncentracijama i ispod remedijacionih vrednosti i to za: hrom (Cr), olovo (Pb), bakar(Cu), cink(Zn), kadmijum (Cd), živu (Hg), arsen (As) i bor (B).

Vrednovanje podataka je vršeno u skladu sa Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu („Sl. glasnik RS“, br. 30/2018 i 64/2019) i Pravilnikom o dozvoljenim količinama

opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanje („Sl. glasnik RS", br. 23/94).

Odlaganje pepela u TENT A se vrši ravnomernim istakanjem mešavine vode i pepela u akumulacioni prostor (aktivna kaseta), dok preostali prostor privremeno miruje (pasivna kaseta). Ravnomerno odlaganje pepela se postiže promenom istakačkih mesta na aktivnoj kaseti, kao i prelaskom sa jedne na drugu kasetu, svakih 5 do 6 godina (prelazni period). Deponija zauzima ukupnu površinu od 400 ha. Celokupna površina je izdeljena u 3 kasete. Odlaganje pepela i šljake se vrši na kaseti II, a kaseta III je pasivna od aprila 2018. godine.

Ukupna površina deponije TENT B je 600 ha, od čega je odlaganje pepela i šljake do sada vršeno na 400 ha. Tehnologija prikupljanja, transporta i odlaganja pepela je promenjena sa retke na ugušćenu mešavinu pepela i vode (4. oktobra 2009. godine je blok B2 povezan na nov sistem, dok je blok B1 je povezan 30. maja 2010. godine). Trenutno je aktivna kaseta II, a kaseta I je pasivna.

Uporedo sa analizama zemljišta, vršene su i analize uzoraka pepela sa deponija.

Na lokaciji TENT A i TENT B su urađene analize pepela i uzoraka zemljišta sa 30 mernih mesta.

Tabela 5.3-1. Sadržaj zagađujućih materija u zemljištu u okolini deponija pepela u 2018. godini

Sadržaj (mg/kg)	MDK	GV	RV	TENT A	TENT B
	mg/kg				
Hrom (Cr)	0	100	380	Pepeo: 34,8 ± 12,18 Zemljište: Od 48 uzorka, jedan prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka nijedan prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.	Pepeo: 21,45 ± 6,65 i 35,8 Zemljište: Od 46 uzorka, nijedan ne prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka nijedan ne prelazi GV i RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka nijedan ne prelazi GV i RV.
Nikl (Ni)	50	35	210	Pepeo: 39,12 ± 12,13 i 62,5 Zemljište: Od 48 uzorka, 39 prelaze GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka, 8 prelaze GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.	Pepeo: 28,6 ± 10,01 i 57,6 Zemljište: Od 46 uzorka, 25 prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka, 4 prelaze GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka, 1 prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.
Olovo (Pb)	100	85	530	Pepeo: 15,33 ± 5,52 i <8 Zemljište: Od 48 uzorka, 14 uzoraka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka, 4 uzorka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.	Pepeo: 4,99 ± 1,80 i 11,8 Zemljište: Od 46 uzorka nijedan uzorak ne prelazi RV i GV . Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.

Sadržaj (mg/kg)	MDK	GV	RV	TENT A	TENT B
	mg/kg				
Bakar (Cu)	100	36	190	Pepeo: 25,9 ± 8,03 i 36,3 Zemljište: Od 48 uzorka, 18 prelaze GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka, 5 uzoraka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.	Pepeo: 11,00 ± 3,41 i 21,1 Zemljište: Od 46 uzorka, 4 prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka, nijedan ne prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.
Cink (Zn)	300	140	720	Pepeo: 40,1 ± 12,83 i 60,4 Zemljište: Od 48 uzorka, 4 prelaze GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka, 3 prelaze GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.	Pepeo: 8,50 ± 2,72 i 20,3 Zemljište: Od 46 uzorka, jedan uzorak prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.
Kadmijum (Cd)	3	0,8	12	Pepeo: <0,20 i <0,4 Zemljište: Od 48 uzorka, 17 uzorak ne prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka 5 uzoraka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.	Pepeo: <0,20 i <0,4 Zemljište: Od 46 uzorka nijedan uzorak ne prelazi RV i GV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.
Živa (Hg)	2	0,3	10	Pepeo: < 0,10 i 1,3 Zemljište: Od 48 uzorka, 10 uzoraka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka, 2 uzorka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.	Pepeo: <0,10 i 0,3 Zemljište: Od 46 uzorka 3 uzorka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka 2 uzorka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka 2 uzorka prelazi GV. Nijedan uzorak ne prelazi RV.
Arsen (As)	25	29	55	Pepeo: 100,5 ± 35,18 i 45,3 Zemljište: Od 48 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.	Pepeo: 9,20 ± 3,22 i 17,7 Zemljište: Od 46 uzorka nijedan uzorak ne prelazi RV i GV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.

Sadržaj (mg/kg)	MDK	GV	RV	TENT A	TENT B
	mg/kg				
Bor (B)	50			Pepeo: <0,7 i 33 Zemljište: Od 48 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV. Zemljište, kontrolna zona: Od 10 uzoraka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.	Pepeo: <0,7 i 21,6 Zemljište: Od 46 uzorka nijedan uzorak ne prelazi RV i GV. Zemljište, kontrolna zona: Od 8 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV. Zona preko Save: Od 4 uzorka nijedan uzorak ne prelazi GV i RV.

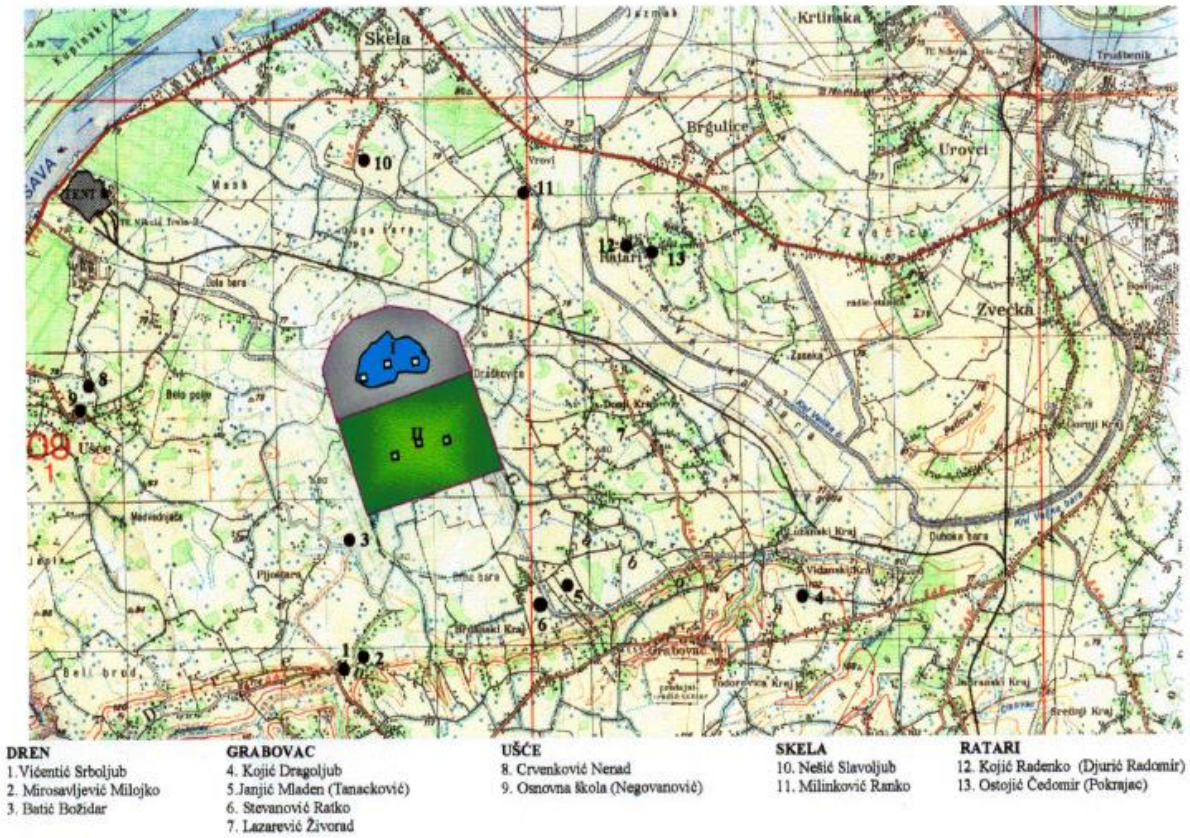
5.3.2. Kvalitet podzemnih voda

Praćenje kvaliteta podzemnih voda se vrši redovno, počev od 1983. godine. Parametri koji se prate definisani su Uredbom o sistematskom programu praćenja zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS, br. 88/2010 i 30/2018).

Veoma je bitno naglasiti da je u „TENT B" urađeno snimanje takozvanog zatečenog stanja "nultog stanja" kvaliteta podzemnih voda, pre početka eksploatacije deponije pepela. Podaci o kvalitetu podzemnih voda "nulto stanje" su od izuzetne važnosti za dalje praćenje i ocenu uticaja deponije pepela na kvalitet podzemnih voda. U cilju praćenja uticaja deponije pepela na kvalitet podzemnih voda u proteklom period vršena su ispitivanja fizičko-hemijskih i bakterioloških parametara podzemnih voda, u pijezometrima i seoskim bunarima.

U periodu 2011. - 2017. analize voda su vršene od strane Laboratorije Anahem. Kontrolu kvaliteta površinskih, podzemnih i otpadnih voda za prva dva kvartala 2018. godine obavili su „Anahem"- Beograd (TENT B, TEK i TEM) i Gradski zavod za javno zdravlje Beograd (TENT A), a za treći i četvrti kvartal na sve 4 lokacije kontrolu kvaliteta voda obavio je Institut za zaštitu na radu Novi Sad.

Na slici 5.3-2. dat je prikaz seoskih bunara iz kojih su uzimani uzorci za ispitivanje kvaliteta podzemnih voda. U toku 2019. godine na lokaciji TENT A vršena je kontrola kvaliteta podzemnih voda iz 14 pijezometara i 3 seoska bunara, TENT B - 7 pijezometara i 4 seoska bunara, TE „Kolubara" A – 5 pijezometara i 4 seoska bunara i TE „Morava" 1 pijezometar i 4 seoskih bunara.



Slika 5.3-2. Prikaz mernih mesta (seoski bunari) za uzorkovanje podzemnih voda

Na osnovu dugogodišnjih merenja hemijskih parametara površinskih i podzemnih voda od strane ovlašćenih institucija može se konstatovati sledeće:

- koncentracija arsena u podzemnim vodama je ispod granice detekcije u svim pijezometrima, takođe koncentracija arsena je ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracije olova i kadmijuma su ispod granice detekcije u svim pijezometrima i svim seoskim bunarima;
- koncentracije cinka su iznad MDK u pijezometrima P59, P74 i P35 (2,1 - 76 mg/l);
- koncentracije sulfata u podzemnim vodama je promenljiva i povećana, a u pojedinim pijezometrima povremeno prelazi MDK (250 mg/l). Najveća koncentracija je zabeležena u pijezometrima P2 i P48 (490 - 547 mg/l), dok je koncentracija sulfata ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracija mangana varira i često je iznad MDK u pojedinim uzorcima bunara 2 u Grabovcu, gde je izmerena koncentracija preko MDK do 0,196 mg/l); koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponije pepela je niska, a povećana koncentracija ovog elementa u podzemnim vodama je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu;
- koncentracija amonijaka i nitrita je bila ispod MDK u svim uzorcima iz seoskih bunara;
- bakteriološka analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja, što se zaključuje na osnovu podataka o „nultom stanju";
- kako je koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponija pepela niska, pojava povećane koncentracije mangana u vodama pojedinih seoskih bunara je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu, što se može zaključiti na osnovu toga što su povećane koncentracije mangana, kao i nitrata u vodama seoskih bunara, a takođe i bakteriološka neispravnost u okolini deponije pepela TENT B ustanovljene ispitivanjima u „nultom stanju";

- kako se navodi u godišnjim izveštajima ovlašćenih lica prethodnih godina, izmerena visoka koncentracija cinka u pijezometrima u TENT A i TENT B se tumači rastvaranjem metala iz pocinkovanih cevi od kojih su urađeni pijezometri;
- bakteriološka analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja, što se zaključuje na osnovu podataka o „nultom stanju".

5.3.3. Kvalitet površinskih voda

Upravljanje vodama definisano je procedurom QP.0.16.05. Najveću potrošnju tehničke vode u čini voda za hlađenje pare u kondenzatorima. Rečna voda se zahvata. koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se povratnim tunelom ispušta nazad u recipijent. TENT B koristi vodu reke Save i termoelektrana ima otvoren sistem hlađenja. Isto tako mali deo povratne rashladne vode u TENT B se uzima za transport pepela i šljake i kvašenje deponije, što je u 2018. godini iznosilo 0,7% vodozahvata.

Kod malovodnog transporta suspenzije pepela i vode (1:1) u TENT B nema ispuštanja prelivnih i drenažnih voda u recipijent, već se ove vode akumuliraju i koriste za kvašenje deponije pepela.

Sanitarne otpadne vode nakon mehaničko-biološkog postupka prečišćavanja pri aerobnim uslovima u urađajima za prečišćavanje ispuštaju se direktno ili indirektno u reku.

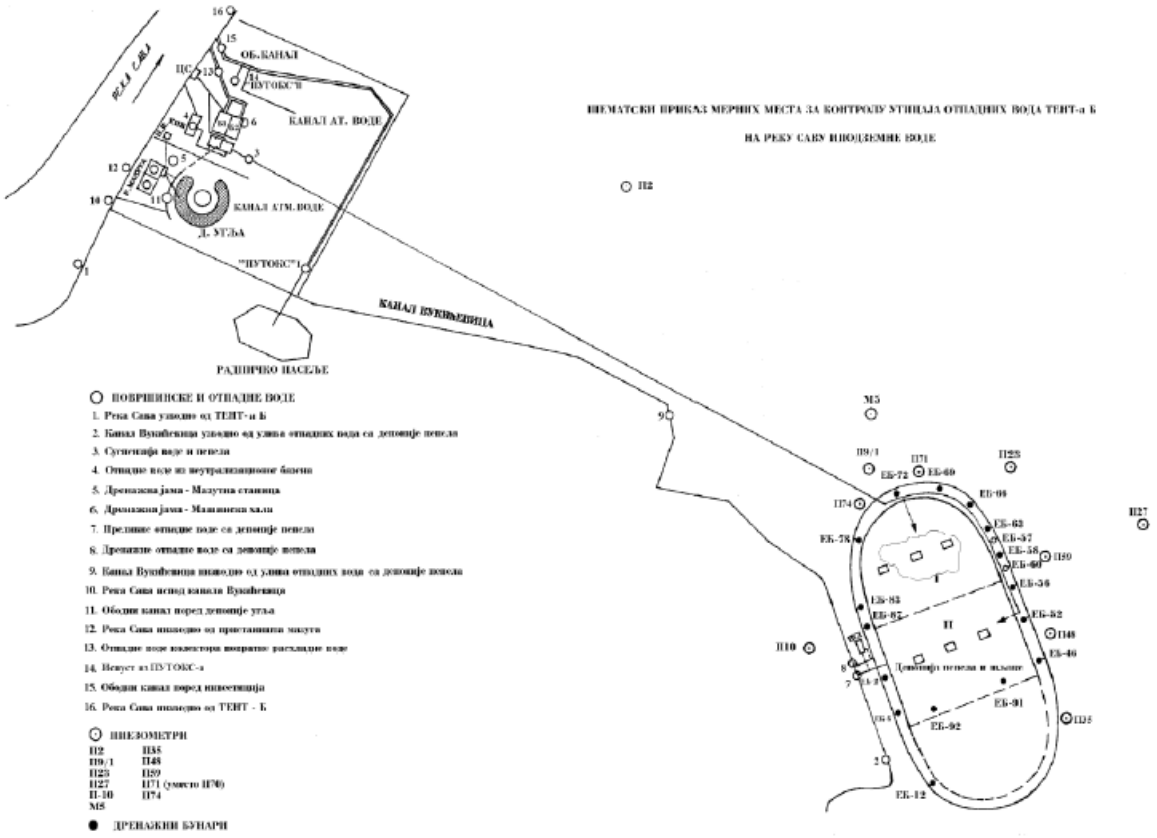
Vode koje sadrže ulje i/ili mazut, nakon sakupljanja ulja odnosno mazuta sa vodenih površina, primenom adsorbcionih sredstava se indirektno preko atmosferske kanalizacije ili povratnog tunela rashladne vode ispuštaju u recipijent.

Kontrola kvaliteta otpadnih voda u TENT B i njihov uticaj na vodoprijemnike i podzemne vode vrši se 4 puta godišnje od strane Akreditovanih laboratorija.

Reka Sava, Uredbom o kategorizaciji vodotoka (Sl. glasnik SRS 5/68) na celom toku kroz Srbiju svrstana je u vodotok čija voda treba da odgovara II klasi boniteta.

Kvalitet površinskih voda na teritoriji opštine Obrenovac, sprovodi Gradski zavod za zaštitu zdravlja već više od 40 godina, a obuhvaćen je vodotok – reka Sava. Kontrola kvaliteta reke Save, vrši se radi ocene boniteta vodotoka, praćenja trenda zagađivanja voda, procene sposobnosti samoprečišćavanja i podobnosti za vodosnabdevanje Beograda, Obrenovca i Bariča, kao i zaštite zdravlja građana koji se rekreiraju na ovim rekama. Dobijeni podaci poslužili su kao osnova za procenu efikasnosti do sada preduzetih mera na smanjenju zagađenja ali i za predlaganje novih mera zaštite. Na slici 5.3-3. dat je prikaz mernih mesta za uzorovanje voda.

Oko postojeće deponije pepela je urađen sistem drenažnih bunara, koga za sada čine 28, a projektom je predviđeno 100 drenažnih cevastih bunara. Do 2011. godine prelivne i drenažne vode su se preko prelivnih stubova i drenažnih kanala ispuštale u kanal Vukićevicu, a potom gravitaciono u reku Savu. Međutim, važno je naglasiti da se u okviru TENT B ne vrši ispuštanje drenažnih i prelivnih otpadnih voda sa deponije. Od 2011. godine, prelivne vode se recirkulišu iz obodnog kanala u aktivnu kasetu sa ciljem održavanja jezera na željenom nivou, a u letnjem periodu se koriste za kvašenje deponije.



Slika 5.3-3. Prikaz mernih mesta za uzorkovanje voda

Prema rezultatima analiza, koncentracije suspendovanih materija u drenažnim i prelivnim otpadnim vodama su bile ispod 1 mg/l, dok su koncentracije arsena bile 4 - 34 µg/l, a sulfata 600 - 684 mg/l.

Budući da je beogradsko izvorište za snabdevanje vodom za piće smešteno nizvodno od deponije odnosno TENT B, ispuštanje vode sa deponije od naročite je važnosti za dalje praćenje i ocenu uticaja deponije pepela na kvalitet površinskih voda. Od prisutnih jedinjenja u vodama koje napuštaju deponiju najznačajniji su sulfati i arsen. Očigledno je da značajne količine arsena ostaju adsorbovane na česticama pepela u procesu filtracije vode kroz telo deponije, usled čega drenažne vode sadrže značajno manje arsena od prelivnih voda. Obzirom na dugogodišnja merenja određenih parametara, može se konstatovati da u kanalu Vukićevica nizvodno od ulivanja prelivnih i drenažnih voda dolazi do povećanja koncentracije sulfata i arsena preko MDK.

Prema rezultatima terenskih i laboratorijskih ispitivanja, nije zabeležena promena kvaliteta reke Save uzvodno i nizvodno od TENT B. Utvrđeno je da nije došlo do prekoračenja GV koncentracije arsena i sulfata. Mineralna ulja nisu bila prisutna i nije došlo do stvaranja vidljivog „filma" na površini vode, a utvrđeno je da nema promene u temperaturi Save uzvodno i nizvodno od TENT B.

Rezultati izvršenih fizičko hemijskih analiza uzorka vode reke Save od strane Agencija za zaštitu životne sredine od 15.04.2020. godine pokazuju da su se vrednosti pokazatelja kiseoničnog režima, sadržaja nutrijenata, organskog opterećenja i mineralizacije kretale u granicama propisanih vrednosti za I i II klasu kvaliteta površinskih voda. Analizom dobijenih vrednosti za organske polutante i prioritetne i prioritetne-hazardne supstance, za koje su definisane granične vrednosti (Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje, Sl glasnik RS br. 50/2012 i Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje, Sl. glasnik RS br. 24/2014), utvrđeno je da su se kretale u granicama za I i II klasu kvaliteta površinskih voda.

5.3.4. Kvalitet vazduha

Merenja emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha

Sadržaj ukupnog sumpora u kolubarskom lignitu koji se koristi za sagorevanje u Ogranku TENT je oko 0,5%. Dimni gasovi koji sadrže sumpor dioksid, azotne okside, ugljen dioksid i praškaste materije, se posle prečišćavanja, izdvajanja praškastih materija u elektrofiltrima, ispuštaju u vazduh preko dimnjaka visine. U skladu sa zakonskim zahtevima vrše se redovno povremena merenja emisije zagađujućih materija u vazduh, dok se kontinualna merenja vrše na većini blokova Ogranka TENT.

Tokom 2020. godine su vršena povremena merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha jedanput godišnje na TENT B na blokovima B1 i B2. Program kontrole je obuhvatio merenje parametara dimnih gasova (temperatura, pritisak i vlažnost), zapreminskog protoka, sadržaja kiseonika, masene koncentracije kao i izračunavanje emisionih faktora za sumpor dioksid (SO2), azotne okside (NOx – NO_2), ugljen monoksid (CO), jedinjenja hlora (HCl), jedinjenja fluora (HF) i praškaste materije. Pored toga rađena je tehnička i elementarna analiza uglja. Vršeno je i merenje: makroelemenata, sagorljivih materija, granulometrijskog sastava i električne otpornosti letećeg pepela.
Merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha su obavile akreditovane laboratorije Instituta za nuklearne nauke „Vinča" i Rudarskog instituta - Beograd u skladu sa „Programom merenja za periodična ispitivanja emisije zagađujućih materija u vazduh".
U Tabeli 5.3-2. dat je pregled rezultata periodičnih merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha za Ogranak TENT, koja su obavljena u 2020. godini.

Tabela 5.3-2 Pregled periodičnih merenja emisije na TENT B, mg/Nm^3

Blok	**B1**	**B2**
Snaga MW_{th}	1809	1826
SO_2	1754	1936
NO_x (NO_2)	474	315
CO	30	38
Praškaste materije	43	42

U periodu od 2004. do kraja 2014. godine ugrađeni su uređaji za kontinualno merenje emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha na blokovima Ogranka TENT. Pored osnovnih uređaja za merenje masenih koncentracija praškastih materija i gasova, ugrađeni su i dodatni uređaji za merenje: sadržaja kiseonika (O_2), ugljendioksida (SO_2) i vlage kao i temperature (t), pritiska (p) i zapreminskog protoka dimnih gasova. Takođe je ugrađena i oprema za akviziciju i obradu podataka. U okviru projekta koji je finansiran iz donacije IPA fonda, obuhvaćeno je projektovanje, nabavka, isporuka, ugradnja, puštanje u rad uređaja, QAL2 sertifikacija uređaja za kontinualno merenje emisije sumpor dioksida (SO_2), azotnih oksida NO_x (NO_2), ugljen monoksida (CO), ugljen dioksida (CO_2), praškastih materija za blokove B1 i B2 u TE „Nikola Tesla" B.
Ustanovljeni su Izveštaji CEMS u skladu sa EU Direktivom o velikim ložištima 2001/80/EU „Large Combustion Plant Directive 2001/80/EC" i u skladu sa važećom zakonskom regulativom u Republici Srbiji. Kompletan sistem je usklađen sa standardom EN 14181 (QAL1, QAL2 i QAL3) i domaćom zakonskom regulativom.
U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS, br. 36/09, 10/13, 26/2021 i dr. zakon) i Pravilnikom o uslovima za izdavanje saglasnosti operaterima za merenje kvaliteta vazduha i/ili emisije iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 16/12), TENT A, TENT B, TEM i TEK kotlovi K3, K4 i K5 i blok A5 su pribavili saglasnosti za kontinualno merenje emisije iz stacionarnih izvora zagađivanja.
U Tabeli 5.3-3. dat je pregled rezultata kontinualnih merenja emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha (srednje godišnje masene koncentracije) za Ogranak TENT B, u 2020. godini.

Tabela 5.3-3 Pregled rezultata kontunualnih merenja emisije na TENT B, mg/Nm^3

Blok	**B1**	**B2**
Snaga MW_{th}	1809	1826
SO_2	2226	2362
NO_x (NO_2)	345	313
CO	30	64
Praškaste materije	28	40

U Tabeli 5.3-4. je dat pregled podataka o opremljenosti blokova sa uređajima za kontinualno merenje emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha, u TENT B.

Tabela 5.3-4 Opremljenost blokova uređajima za kontinualno merenje emisije

B1	Uređaj je ugrađen na dimnoj cevi, na koti 55,1m u unutrašnjem plaštu dimnjaka.	–	Uređaji su ugrađeni na dimnoj cevi, na koti 55,1m u unutrašnjem plaštu dimnjaka.
	Platforma se nalazi na koti 54m, u unutrašnjem plaštu dimnjaka. Ukupno: 1 komplet uređaja		
B2	Uređaj je ugrađen na dimnoj cevi, na koti 55,1m u unutrašnjem plaštu dimnjaka.	–	Uređaji su ugrađeni na dimnoj cevi, na koti 55,1m u unutrašnjem plaštu dimnjaka.
	Platforma se nalazi na koti 54m, u unutrašnjem plaštu dimnjaka. Ukupno: 1 komplet uređaja		

Sastavni deo navedenog automatskog mernog sistema (AMS) čini i oprema za akviziciju i obradu podataka (softver).
Rešenjima koja su izdala nadležna ministarstva i to: 02.12.2013. godine Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine, 22.12.2014. godine, 16.01.2017. godine Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, i 25.11.2019. godine Ministarstvo zaštite životne sredine, TENT je dobio Saglasnost da samostalno obavlja poslove kontinualnog merenja iz stacionarnih izvora zagađivanja za zagađujuće materije: SO_2, NO_x, CO i ukupne praškaste materije i to za TENT A blokovi A1 do A6, TENT B blokovi B1 do B2 i TE „Kolubara" A blok A5.
U Tabeli 5.3-5. dat je pregled emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha: praškastih materija, SO_2, NO_2 i CO_2 za Ogranak TENT B za 2020. godinu.
Proračun godišnjih emisija za praškaste materije, SO_2 i NO_2, je urađen na osnovu podataka o srednjim godišnjim zapreminskim protocima, srednjim godišnjim koncentracijma zagađujućih materija dobijenih pri kontinualnom merenju i periodičnim merenjima emisije i ostvarenim radnim časovima pri normalnom-stabilnom radu (h) svakog postrojenja (dimnjaka), prema CEMS-u (moguće je da će biti korekcija oko načina proračuna emisija).
Proračun za CO2 je urađen na osnovu podataka o potrošnji goriva, prikazanih u Tabeli 5.3-6. i CEF - korekcionog faktora emisije.

Tabela 5.3-5 Pregled godišnjih emisija u TENT B, t/god

Organizacioni deo	Praškaste materije	SO2	NO_x (NO_2)	CO_2
TENT B	1.284,88	85.765,90	12.170,69	8.849.344

Tabela 5.3-6 Potrošnja goriva u TENT B u 2020. godini. t/god

Sirovina	Blok	Potrošnja
UGALJ	B1	6.064.787
	B2	6.723.519
	Ukupno	**12.788.306**
MAZUT	B1	6.503
	B2	5.300
	Ukupno	**11.803**
NAFTA	B1	–
	B2	–

Usaglašavanje emisije materija koje utiču na kvalitet vazduha sa zahtevima regulative Evropske Unije

Praškaste materije
U 2014. godini je urađena rekonstrukcija elektrofiltara bloka A3. To znači da su rekonstruisani elektrofilteri svih blokova u TE „Nikola Tesla" A (A1, A2, A3, A4, A5 i A6) i u TE „Nikola Tesla" B (B1 i B2), kao i blok A5 u TE „Kolubari" A. Garancija isporučioca za masene koncentracije praškastih materija na izlazu iz elektrofiltra su ≤ 50 mg/Nm^3, što je u skladu sa zahtevima regulative EU i Republike Srbije.

Sumpor dioksid
U vreme projektovanja i izgradnje na blokovima TE „Nikola Tesla" A i B nisu preduzete mere za smanjenje emisija sumpornih oksida. U cilju smanjenja emisije sumpornih oksida ispod 200 mg/Nm^3 u skladu sa odredbama regulative RS i regulative EU, planirano je da se u ugrade postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova.

Azotni oksidi
U prethodnom periodu uvedene su primarne mere na blokovima A3 i A5 u TENT A a u toku kapitalnog remonta u 2018. godini i na bloku A4. Izvršena su garancijska ispitivanja – TEST A od strane akreditovane laboratorije kojim su potvrđeni garancijski parametri sistema za smanjanje emisije azotnih oksida na bloku A4. U planu je da se primarne mere za smanjenje azotnih oksida uvedu u narednom periodu na bloku A6 u TENT A, takođe i na blokovima B1 i B2 u TENT B.

Praćenje kvaliteta vazduha u okolini organizacionih jedinica Ogranaka TENT vrši se u okviru monitoringa koji finasiraju i organizuju pojedine organizacione jedinice. Važno je napomenuti da je praćenje kvaliteta vazduhu u nadležnosti zakonodavca, shodno tome praćenje kvaliteta vazduha se vrši u sklopu nacionalne mreže za automatski monitoring kvaliteta vazduha, u okviru koje se nalaze i merna mesta u oklini ogranka TENT.

Tokom 2019. godine je vršeno praćenje kvaliteta vazduha u okolini ogranaka TENT A, TENT B i TE „Kolubara". U okolini TE „Kolubara" merenja su vršena od strane AD Zaštita na radu i zaštita životne sredine – „Beograd" doo. Merenja u okolini TENT A i TENT B vršena su od strane ovlašćenog lica, prema Zakonu o zaštiti vazduha, Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd u periodu januar - mart 2019. i septembar - decemabr 2019., a u periodu septembar - decembar pojedina merenja su vršena od strane akreditovane laboratorije Zaštita na radu i zaštita životne sredine – „Beograd" doo.

Praćenje kvaliteta vazduha u okolini TENT A i TENT B vrši se unazad 30 godina, interno od strane Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine koja je bila ovlašćena da vrši merenje UTM i SO_2, a potom od 2008. do 2013. godine i od strane ovlašćenih laboratorija. Od 2013. godine praćenje kvaliteta vazduha vrši se samo interno, od strane laboratorije Službe. Rezultati praćenja kvaliteta vazduha se prikazuju u Godišnjem izveštaju o stanju životne sredine za TENT A i TENT B koji se dostavlja organima lokalne samouprave i državne uprave.

Na slici 5.3-4. prikazana su merna mesta u okolini TENT B.

Slika 5.3-4. Pregled rasporeda mernih mesta za kontrolu kvaliteta vazduha u okolini TENT B

U 2019. godini u okolini TENT A i TENT B od strane akreditovane laboratorije vršena su merenja sadržaja ukupnih taložnih materija (UTM) na 18 mernih mesta, koncentracije sumpor dioksida i čađi na dva merna mesta i suspendovanih čestica manjih od 10 μm (PM10) na jednom mernom mestu.

Merenja su vršena na 18 mernih mesta:

- 2 merna mesta u krugu deponije TENT A;
- 3 merna mesta u krugu deponije TENT B;
- 4 merna mesta u okolini TENT A;
- 5 mernih mesta u okolini TENT B;
- 4 merna mesta u Obrenovacu i bližoj okolini;
- 1 merno mesto u Vladimircima, nema prekoračenja.

Od ukupno 212 podataka za mesečne vrednosti UTM, nije bilo prekoračenja maksimalno dozvoljenih vrednosti (MDV).

Tokom 2019. godine nije bilo većeg razvejavanja pepela sa deponija pepela i nije bilo pritužbi građana na zagađenje vazduha. Svi postojeći sistemi zaštite na aktivnim kasetama deponija pepela TENT A i TENT B su bili u funkciji, vodeno ogledalo je bilo optimalne površine u skladu sa tehničkim uslovima. Takođe je vršeno

kvašenje suvih površina. Ni na jednom od 18 mernih mesta nije bilo prekoračenja MDV za srednju godišnju vrednost UTM.

Tokom 2019. godine, od ukupno 679 podataka, nije bilo prekoračenja maksimalne dnevne dozvoljene koncentracije čađi (50 μg/m^3), a zabeleženo je ukupno 78 podataka koji prekoračuju maksimalnu dnevnu koncentraciju ukupnih suspendovanih materija PM_{10}, i to najviše u oktobru - 17, što iznosi 36,8% od ukupno 212 podataka.

Prekoračenja u slučaju SO_2 nije bilo u poslednjih nekoliko godina, a vrlo retko i vrlo neznatna prekoračenja su zabeležena u prošlosti.

Na osnovu dugogodišnjeg praćenja kvaliteta vazduha u okolini zaključuje se:

- koncentracije SO_2 su ispod propisanih srednjih dnevnih i srednjih godišnjih graničnih vrednosti i tolerantnih vrednosti i ne predstavljaju lokalni već globalni problem;
- zagađenje vazduha suspendovanim česticama PM_{10} ima lokalni značaj, a posledica je uticaja različitih izvora zagađenja (saobraćaj, kućna ložišta i sl.). Zagađenje je veće u zimskim mesecima.Klimatski činioci

5.4. Klimatski činioci

Opis činilaca životne sredine, klimatski činioci, za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja projekta dati su detaljno u poglavlju 2.3.4 Studije.

5.5. Građevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine

Opis činilaca životne sredine, Gradjevine, nepokretna kulturna dobra, arheološka nalazišta i ambijentalne celine, za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja projekta dati su detaljno u poglavlju 2.3.7 i 2.5 Studije.

5.6. Pejzaž

Opis činilaca životne sredine, pejzaž, za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled izvođenja projekta dati su detaljno u poglavlju 2.3.6 Studije.

5.7. Buka u životnoj sredini

Godišnji izveštaji o kontroli nivoa buke u životnoj sredini se na zahtev nadležnih inspektora daju na uvid. Rezultati merenja nivoa buke u životnoj sredini se prikazuju u izveštaju - Stanje životne sredine za odgovarajuću godinu za svaku organizacionu jedinicu.

Buka u procesu proizvodnje termoelektrične energije nastaje radom sledećih postrojenja: mlinova, turbina, ventilatora dimnih gasova, a povremeno pri poremećaju režima rada bloka (kotla) javlja se buka od uključivanja sigurnosnih ventila koja traje najviše do 1 minuta.

U toku 2019. godine u postrojenjima Ogranka TENT izvršeno je merenje buke u životnoj sredini, od strane Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd i Rudarskog instituta Beograd. Nivo buke je meren na četiri merna mesta u okolini svakog postrojenja. Merna mesta su raspoređena na različitim stranama sveta, na različitim rastojanjima od pogona. Po nalogu inspekcije, u TENT A i TENT B buka je merena u najbližim stambenim zonama. Merenje je vršeno u dnevnom, večernjem i noćnom režimu. Merenja su vršena u skladu sa standardima SRPS ISO 1996-1 i SRPS ISO 1996-2. Krajnji cilj merenja bio je određivanje merodavnog nivoa buke, koji se daje preko izmerenih ekvivalentnih nivoa.

U tabeli 5.7-1. su prikazani podaci izmerenih nivoa buke za 2019. godinu za TE „Nikola Tesla B" kao srednje vrednosti od dva petnaestominutna merenja.

Tabela 5.7-1. Nivo buke u 2018. godini (dB)(A) u TE „Nikola Tesla B"

			Za dan i veče	Za noć
Granične vrednosti indikatora buke Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini, „Službeni glasnik RS" br. 75/10	***U zatvorenim prostorijama**		35	30
	Na otvorenom prostoru	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
		Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
		Čisto stambena područja	55	45
		Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečja igrališta	60	50
		Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
		Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

Za dan	Za veče	Za noć
48-68	50-68,9	47,5-62,1

Lokalna samouprava Gradske opštine Obrenovac (Grad Beograd) još uvek nije izvršila akustičko zoniranje prostora u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 96/2021). Zbog nepostojanja jasno ograničenih akustičkih zona ne mogu se precizno odrediti merna mesta, kao ni granične vrednosti na tim mernim mestima. To je razlog da se ne može dati ocena usaglašenosti sa zakonskim zahtevima, odnosno vrednovanje podataka dobijenih merenjima za postrojenja ogranka TENT.

Stoga je u izveštajima Gradskog zavoda za javno zdravlje Beograd o izvršenim merenjima za merna mesta u najbližim stambenim zonama TENT A i TENT B pretpostavljeno da pripadaju akustičkoj zoni 5 – gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica. Prema Pravilniku o metodologiji za određivanje akustičnih zona („Sl. glasnik RS", br. 72/2010): Zona 6 - Industrijska, skladišta i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada se graniči sa Zonom 5 - Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica. Granična vrednost indikatora buke na otvorenom prostoru za zonu 5 prema Pravilniku je za dan i veče 65 dB (A), a za noć 55 dB (A). Rezultati dobijeni merenjem su upoređivani sa propisanim vrednostima za izmereni merodavni nivo buke za dnevni, večernji i noćni period rada blokova termoenergetskih postrojenja. Merna mesta koja su odabrana kao najbliža stambena zona objektu TENT B, nalaze se pored magistralnog puta, pa veliki udeo u zbiru izvora buke čini buka od saobraćaja.

Prekoračenja ovih graničnih vrednosti zabeležena su na TENT B na mernim mestima 1, 2 i 3 u svim periodima merenja.

5.8. Radiološka ispitivanja

Kontrola radioaktivnosti u životnoj i radnoj sredini „TENT B" se vrši redovno od 1990. godine. Kontrolu radioaktivnosti vrši Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović" - Beograd i „Institut za nuklearne nauke – Vinča", Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne sredine.

Programom kontrole su obuhvaćeni uzorci: uglja, elektrofilterskog pepela, pepela sa deponije pepela (aktivne i pasivne kasete), zemljište u i van dometa uticaja deponije, biljnih kultura sa deponije i na zemljištu u i van dometa uticaja deponije, otpadnih voda sa deponije i reke Save uzvodno i nizvodno od deponije.

U uzorcima su vršena sledeća merenja:

- merenje ukupne α i β aktivnosti uzoraka vode;
- gamaspektrometrijske analize svih uzoraka.

Gamaspektrometrijskom analizom obuhvaćeni su radionuklidi prirodnog i veštačkog porekla uranijumovog i torijumovog niza i ^{40}K, radionuklidi kosmogenog (^{7}Be), veštački radionuklidi poreklom iz fallout-a, kao i aktivacioni (^{134}Cs, ^{137}Cs, ^{141}Ce, ^{144}Ce, ^{59}Fe, ^{95}Zr, ^{95}Nb, ^{51}Cr, ^{103}Ru, ^{106}Ru, ^{65}Zn, ^{60}Co, ^{54}Mn). Ovi poslednji se kontrolišu radi određivanja eventualnog prisustva veštačkog izvora radioaktivnosti na primer: spaljivanje radioaktivnog otpada. Istovremeno sa uzimanjem uzoraka, od 1992. do 2005. godine, vršeno je merenje jačine apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu na metar iznad površine tla.

Na osnovu dugogodišnjih istraživanja utvrđeno je:

- Jačine apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu u radnoj i životnoj sredini „TENT B" su u granicama varijacije prirodnog fona;
- Izmerena radioaktivnost u uglju odgovara vrsti uglja koji se eksploatiše;
- Pepeo i šljaka imaju povećanu koncentraciju prirodnih radionuklida u odnosu na ugalj;
- Od radionuklida veštačkog porekla u uglju, pepelu i šljaci nije detektovan ni jedan koji bi ukazao na veštački izvor radioaktivnosti;
- Koncentracija pirodnih radionuklida na deponijama je povećana, ali ne u meri koja bi doprinela povećanju eksternog i internog ozračenja;
- Od kratkoživećih radionuklida veštačkog porekla nije detektovan nijedan;
- Sadržaj radionuklida u poljoprivrednom zemljištu u neposrednoj okolini deponija, u ovom periodu, ne razlikuje se bitno od odgovarajućeg sadržaja u zemljištu van domena rada termoelektrana.

Generalni zaključak, na osnovu svih urađenih analiza, u okviru rada na projektu „Kontrola radioaktivnosti radne i životne sredine TE „Nikola Tesla" B", ukazuje na to da nema povećanja radioaktivnosti životne sredine, usled rada termoelektrane „Nikola Tesla" B.

U cilju unapređenja postojećeg programa kontrole od strane „Instituta za nuklearne nauke-Vinča" je predloženo:

1. postaviti merno mesto za kontinualno uzimanje aerosola (mesečno uzorkovanje) u cilju određivanja spektrometrije gama emitera.
2. povećati broj uzoraka na različitim rastojanjima od „TENT B" (deponije pepela).

5.9. Međusobni odnos navedenih činilaca

Izgradnja i rad projektovanog postrojenja za ODG neće proizvesti negativne kumulativne efekte sa postojećim aktivnostima na lokaciji. Na lokaciji „TENT B" planirana je izgradnja centralnog postrojenja za tretman otpadnih voda, što će kumulativno doprineti značajnom unapređenju uslova zaštite životne sredine

6. OPIS MOGUĆIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

6.1 Uticaj na kvalitet vazduha, voda, zemljišta, nivoa buke, intenziteta vibracija, toplote i zračenja

6.1.1. Uticaj na kvalitet vazduha

Modelovanje uticaja postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova na kvalitet vazduha

Svrha ugradnje postrojenja za ODG je poboljšanje kontrole emisija SO_2 iz „TENT B". Stoga će osnovni doprinos projekta kvalitetu vazduha nesumnjivo biti pozitivan i za rezultat će imati poboljšanje kvaliteta vazduha u pogledu koncentracije sumpornih oksida, što za posledicu ima čitav niz pozitivnih efekata po životnu sredinu kroz smanjenu mogućnost nastajanja kiselih atmosferskih taloga. Proces vlažnog odsumporavanja dimnih gasova ostvariće pozitivan uticaj i kroz smanjenje količine emitovanih čvrstih čestica i kiselih gasovitih komponenata (HCl i HF).

U cilju sagledavanja opšte slike i analize uticaja izgradnje postrojenja za ODG izrađeni su modeli rasprostiranja sumpor dioksida kroz vazduh za postojeće i buduće stanje, koje podrazumeva ugradnju sistema za ODG. Kako na posmatranom području dominantni izvori emisije sumpor dioksida su termoelektrane „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", modelovanje je razmatralo emisije SO_2 iz svih postojećih i budućeg bloka B3 ove dve termoelektrane. Iako nisu direktno predmet ove Studije, a kako bi se potpuno sagledao uticaj novih emitera kao i novih parametara dimnog gasa, izvršeno je i modelovanje rasprostiranja azotnih oksida i čvrstih čestica, prikazanih kao PM10.

Disperzioni modeli

Da bi se stvorila mogućnost preduzimanja adekvatnih preventivnih, prostorno-planerskih i ekoloških mera za zaštitu vazduha od prekomernog zagađeanja treba obezbediti sistem za praćenje kvaliteta vazduha, sa ciljem da se dobije precizna slika zagađenosti vazduha na teritoriji posmatranog područja.

U slučajevima kada se ne raspolaže podacima merenja kvaliteta vazduha sa terena (u fazi projektovanja novih industrijskih objekata), pristupa se matematičkom modeliranju, to jest simulaciji procesa u atmosferi uz pomoć matematičkih modela. Kvantitativno određivanje atmosferskih efekata vrši se modeliranjem atmosferske disperzije, disperzionim modelima.

Disperzioni model predstavlja matematički izraz delovanja atmosferskih procesa na zagađujuće materije u atmosferi. Sadrži efekte advekcije i disperzije (slabljenje zagađenja pod uticajem vetra i rasejavanje pod uticajem turbulencije). Model takođe obuhvata i podizanje dimne perjanice, skretanje vetra i hemijske i fizičke transformacije aerozagađenja. Pomoću njih se dobijaju neophodne informacije o zadržavanju i rasprostiranju zagađujućih materija, na osnovu kojih se daju upozorenja samim zagađivačima u cilju održanja njihovih koncentracija u dozvoljenim granicama.

Rezultat modeliranja je procena koncentracija zagađujućih materija u različitim vremenskim periodima.

Modelima se ostvaruje težnja ka ublažavanju negativnih posledica čovekovih aktivnosti, pre svega, u urbanim sredinama. U istraživanju životne sredine primenjuju se različiti modeli u zavisnosti od potrebe samog istraživanja. U suštini, uloga modela se može izraziti kao instrumentalna jer je model instrument pomoću koga se istražuje sredina i saznanja zato što se rezultatima modela saznaju karakteristike same sredine. Kada se govori o svojstvima modela životne sredine mora se ukazati na sledeće, jedno od osnovnih svojstava modela je njegova sličnost sa konkretnom životnom sredinom što omogućava istraživanje te sredine.

Osnovna prednost korišćenja modela je mogućnost dobijanja brojnih pokazatelja koji omogućavaju razumevanje složenih problema u određenoj oblasti. Korišćenjem modela, u slučajevima koji to dozvoljavaju, eliminišu se suvišni troškovi za razvoj ili modifikaciju, naravno pod uslovom da raspoloživi modeli obezbede zadovoljavajući rezultat. S toga osnovni problem kod korišćenja matematičkih modela je vrsta, količina i tačnost podataka koji su potrebni da bi se izvršila neka simulacija.

Problem zagađenja vazduha se najčešće odnosi na povećane koncentracije zagađujućih materija na ograničenom geografskom prostoru. U prevazilaženju ovog problema vrše se dve vrste aktivnosti: prvo, preduzimaju se aktivnosti na prognoziranju koncentracija zagđujućih materija, i drugo, sprovode se mere zaštite uz definisanje standarda kao prihvatljivog nivoa zagađenosti. Ovde modeli mogu odigrati veoma

značajnu ulogu jer se oni upotrebljavaju za predviđanje koncentracije zagađenosti u zavisnosti od načina emitovanja zagađenja i vremenskih uslova. Uz pomoć modela mogu se pružiti neophodne informacije o zadržavanju i rasprostiranju polutanata i dati upozorenja zagađivačima u cilju održavanja emisije u okviru prihvatljivih (dozvoljenih) granica. Izradu modela kvaliteta vazduha otežava kompleksnost koja se ogleda u složenosti uslova koji vladaju u atmosferi, emisiji različitih polutanata, složenosti lokacija izvora zagađenja i hemijskim procesima koji se dešavaju u atmosferi.

Na stepen zagađenosti vazduha utiče veći broj faktora koji se mogu podeliti na promenljive i stalne faktore, odnosno na faktore na koje se može uticati i na one na koje čovek na području urbane sredine ne može delovati. Da bi se stvorila mogućnost preduzimanja preventivnih i adekvatnih prostorno-planerskih i ekoloških mera za zaštitu vazduha od zagađivanja moraju se uzimati u obzir svi faktori sa pođednakom važnošću.

Pri ispitivanju rasprostiranja zagađujućih materija model se zasniva na pretpostavci o haotičnom kretanju na jednoj osnovnoj vazdušnoj struji koja čitavom procesu služi kao „transporter". Model je zasnovan na jednačnama procesa difuzije i njime se dobijaju vrednosti koncentracije u pojedinim tačkama prostora i mora biti prilagođen podacima kojima se raspolaže i na osnovu kojih se procesi difuzije mogu predstaviti kvantitativno. Da bi se dobili što realniji rezultati mora se potpuno sagledati kompleksnost procesa difuzije.

Zagađujuće materije nakon emisije odlaze u atmosferu, sloj vazduha neposredno uz emiter, i zatim bivaju uključene u razne procese koji vladaju u sloju vazduha u kome se nalaze gde dolazi do njihovih transformacija. Tako, zagađujuće materije nakon emisije:

- difundiraju u širi sloj vazduha, što dovodi do proširenja sloja u kome su prisutni, uz istovremeno razblaživanje njihovih koncentracija;
- pod uticajem gravitacionih sila i vertikalnih vazdušnih strujanja podležu suvoj depoziciji na tlo;
- pod uticajem padavina, gravitacionih sila i vertikalnih strujanja vazduha podležu mokroj depoziciji na tlo;
- u zavisnosti od vazdušnih strujanja disperguju se po vertikali ili horizontali na manje ili veće udaljenosti, što takođe dovodi do smanjivanja njihovih koncentracija;
- podležu sorpciji na česticama i
- podležu hemijskim reakcijama i transformacijama u atmosferi.

Usled prisustva različtih gasova, čestica i para u atmosferi, bilo da su prirodno ili antropogeno emitovani, dolazi do vrlo složenih hemijskih procesa i reakcija između polutanta i sredine. Pored karakteristika polutanata na ove procese utiču meteorološki faktori, intenzitet sunčeve radijacije i dr. Hemijske transformacije i procesi spiranja polutanata padavinama su najvažniji procesi eliminacije polutanata iz atmosfere.

Modeli su pouzdaniji za procenu prosečnih koncentracija dužih vremenskih perioda nego kraćih, za određenu lokaciju. Oni su prihvatljivo pouzdani u proceni vrednosti najveće koncentracije koja se javlja negde u neko vreme u okviru posmatranog područja. Uobičajena tačnost rezultata dobijenih modelovanjem se kreće u granicama od 10 do 40 procenata u proceni maksimalne koncentracije.

Za modelovanje su generalno potrebne tri vrste informacija: o izvoru emisija, o meteorologiji područja i o receptorima. Bez obzira na vrstu modela, moraju se formulisati sledeći elementi: izvori emisija i karakteristike tih izvora, karakteristike zgrada koje mogu ometati kretanje perjanice kroz vazduh (building downwash), karakteristike terena i receptora, meteorološke karakteristike posmatranog područja. U tabeli 6.1-1 prikazani su prioritetni faktori transmisije zagađivača vazduha u različitim razmerama.

Tabela 6.1-1 Prioritetni faktori transmisije zagađivača vazduha u različitim razmerama

Prioritetni faktori	LOKALNI UTICAJ		REGIONALNI UTICAJ (100-300 km)
	Pojedinačini izvor (0-5 km)	Urbano područje (5-10 km)	
1	Pravac vetra	Pravac vetra	Pravac vetra
2	Efektivna visina izvora	Brzina vetra	Visina sloja mešanja
3	Brzina vetra	Suvo taloženje (brzina vetra, podloga)	Vlažno teloženje (padavine)
4	Disperzija	Visina sloja mešanja	Suvo taloženje (brzina vetra, podloga)
5	Visina sloja mešanja	Transformacije (vlažnost, temperatura, insolacija)	Transformacije (vlažnost, temperatura, insolacija)
6	Suvo taloženje (brzina vetra, podloga)	Vlažno teloženje (padavine)	Brzina vetra
7	Vlažno teloženje (padavine)	Disperzija	Efektivna visina izvora
8	Transformacije (vlažnost, temperatura, insolacija)	Efektivna visina izvora	Disperzija

Gausovi modeli

U metodološkim istraživanjima i praksi najčešće se mogu sresti Gausovi difuzioni modeli. Pre svega treba reći da je ovaj Gausov model prilično empirijski. Gausovi modeli difuzije su modeli koji se najčešće primenjuju u praksi, glavni razlozi koji idu u prilog primeni ovih modela su, pre svega, jednostavnost primene kao i relativno dobro slaganje sa fizičkim eksperimentima, Gausovi modeli polaze od pretpostavke da raspodela koncentracije pasivne supstance u perjanici ima određeni matematički oblik, tako da sadrže Gausovu jednačinu difuzije koja, ustvari, predstavlja rešenje Fikove difuzione jednačine sa konstantnim koeficijentima. U osnovi Gausovog modela dimne perjanice leži jednačina:

$$C(x,y,z)=\frac{Q}{2\pi u\sigma_y\sigma_z}\exp\left(-\frac{y^2}{2\sigma_y^2}\right)\left\{\exp\left(-\frac{\left(z-H^2\right)}{2\sigma_z^2}\right)+\exp\left(-\frac{\left(z+H^2\right)}{2\sigma_z^2}\right)\right\}$$

$C(x,y,z)$-imisiona vrednost u tački (x,y,z) $\left[\frac{\mathrm{g}}{\mathrm{m}^3}\right]$

Q - maseni protok zagađujuće materije $\left[\frac{\mathrm{g}}{\mathrm{s}}\right]$

U - brzina vetra $\left[\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}\right]$

σ_y,σ_z - devijacije perjanice $[\mathrm{m}]$

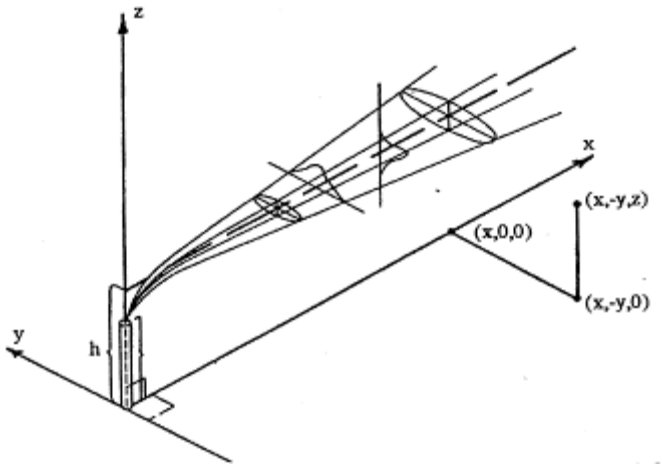
H - efektivna visina dimnjaka $[\mathrm{m}]$

x – udaljenost od izvora u pravcu duvanja vetra $[\mathrm{m}]$

y – horizontalna udaljenost od centra perjanice $[\mathrm{m}]$

z – udaljenost iznad tla $[\mathrm{m}]$

Radi lakšeg shvatanja principa na kojima funkcionišu Gausovi modeli, odnosno koordinatni sistem koji se upotrebljava u njima, na Slici 6.1-1 dat je šematski prikaz. U ovim modelima kao koordinatni početak podrazumeva se sam ispust tj. emiter, dok se računanje koncentracije i širenje dimne perjanice posmatra u *x*, *y* i *z* pravcu.



Slika 6.1-1 Izgled koordinatnog sistema Gausove raspodele u horizontalnom i vertikalnom pravcu.

Difuzija i turbulencija

Gasovite materije dospele u atmosferu šire se putem difuzije i turbulentnog mešanja. Pošto se radi o haotičnom kretanju, za opis procesa se koriste zakoni hidrodinamike i statistike. Postoji čitav niz različtih metoda kojima se opisuju i proračunavaju procesi difuzije i parametri koji iskazuju kvalitativnu stranu procesa difuzije. Postoje dva osnovna oblika turbulentnih kretanja a to su: termalna turbulencija koja nastaje usled različitih lokalnih zagrevanja pojedinih delova vazduha, i mehanička turbulencija koju uzrokuje kretanje vazduha preko neravnog terena i prepreka.

Atmosferska difuzija dovodi do difuzije emitovanih polutanata po horizontali i po vertikali. Brzina difuzije emitovanih polutanata zavisi od raznih faktora, od kojih su najvažniji: brzina kretanja vetra, intenzitet sunčeve radijacije, efektivne visine dimnjaka, jačine izvora polutanata, brzine mešanja i hlađenja emitovanih gasova i ostalih meteoroloških faktora koji dovode do turbulencije gasova.

Meteorološki uslovi i njihov uticaj na rasprostiranje polutanata

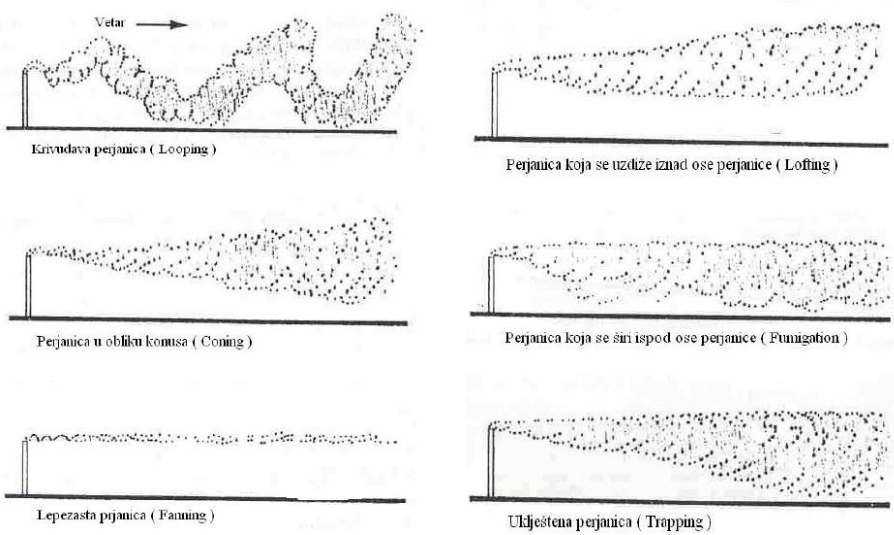
Meteorološki faktori bitno utiču na prostornu raspodelu zagađujućih materija koje se emituju iz njihovog izvora. Meteorološki elementi koji moraju biti uključeni u model, a ujedno od kojih najviše zavisi širenje polutanata, su: pravac i brzina vetra, temperatura atmosfere, stanje oblačnosti, stabilnost atmosfere, inverzioni sloj i količina sunčevog zračenja. Sa sigurnošću se može reći da nema meteorološkog elementa koji ne utiče na zagađenost vazduha u manjoj ili većoj meri.

- Vetar

Od najveće važnosti u širenju oblaka zagađujućih materija ima pravac transporta vazdušnih masa koji je uslovljen pravcem i brzinom duvanja vetra. Karakteristike vetra zavise od lokaliteta, topografskih i opštih klimatskih uslova atmosfere. Brzina vetra po pravilu raste sa visinom, a pravac je na visini iznad 50 metara često drugačiji nego pri tlu na visini od 10 metara, pa se zbog toga vetar mora proučavati mnogo kompleksnije, i potrebno je uzimati u obzir sve karakteristike koje utiču na njegovu brzinu. Poseban značaj na prostorni raspored aerozagađenja ima učestanost tišine jer u situaciji bez vetra štetne materije se šire isključivo difuzijom. U tom slučaju širenje materija je sporije i može se pogoršati time što je atmosfera u takvim situacijama stratifikovana, tako da je vrlo slab transport u gornje slojeve koji bi efluente odnosio vertikalno u vis.

- Uticaj temperature vazduha na distribuciju zagađujućih materija

Temperaturni uslovi u atmosferi značajno utiču na disperziju emitovanih zagađujućih materija. Ponašanje zagađujućih materija nakon emisije iz emitera zavisi, između ostalog, od stepena vertikalnog mešanja, odnosno od promene temperature sa visinom. U slojevima temperature do 10km temperatura opada sa visinom. Pored pada temperature, sa visinom opada i pritisak i gustina vazduha. Sloj vazduha u kome se nalaze zagađujuće materije uzdiže se u vis i usled pada pritiska dolazi do njegove ekspanzije i zagađujućih materija koje se malaze u njemu. U zavisnosti od promene temperaturnog gradijenta sa visinom moguće je ustanoviti nekoliko različitih slučajeva ponašanja dimne perjanice, Slika 6.1-2.



Slika 6.1-2 Tipovi dimnih perjanica

- Uticaj topografije na rasprostiranje zagađujućih materija

Topografski uslovi predstavljaju jedan od bitnih činilaca koji modifikuju lokalnu klimu, imaju uticaj na neke meteorološke elemente a time i na prostornu raspodelu zagađujućih materija. Strujanje vazduha u atmosferi određeno je procesima velikih razmera, dok na malim visinama do izražaja dolaze lokalni uticaji. Površinsko trenje uzrokuje da vetar na manjim visinama ima manju brzinu nego na većim visinama pa se zagađujuće materije slabije transportuju. Promena brzine vetra sa visinom zavisi od hrapavosti podloge i stabilnosti atmosfere. Veza između vetra pri tlu i na visini omogućava formiranje modela pomoću koga se može dobiti trodimenzionalno polje strujanja u bilo kojoj odabranoj tački.

Biljni pokrivač u velikoj meri utiče na vazdušna strujanja i koncentraciju zagađujućih materija pri tlu. Kretanje vazduha u urbanim sredinama se može kontrolisati selekcijom i pravilnom postavkom biljnog pokrivača. Vegetacija pravi disperznu prepreku na pravcu vazdušnog strujanja i može ubrzati ili usporiti opstrujavanje oko objekata. Uloga vegetacije u vazdušnim strujanjima zavisi od njene forme, gustine, visine i ostalih karakteristika koje utiču na brzinu, pravac i kvalitet vazdušnih strujanja.

- Uticaj objekata na rasprostiranje zagađujućih materija

Objekti aerodinamički utiču na kretanje slojeva vazduha a time i na disperziju zagađujućih materija. Nejednake visine objekata dovode do mehaničke turbulencije i do specifične disperzije zagađujućih materija. Ukoliko neki objekat razdvaja tj. cepa vazdušnu struju sa zagađujućim materijama kao posledica može nastati povećana koncentracija zagađujućih materija pri podnožju objekta.

Kao posledica vrtloženja vazduha pri odbijanju vetra od objekta javljaju se dinamički vrtlozi (vihori). U zavisnosti od oblika i položaja objekta kao i od brzine vetra vrtlozi mogu biti različiti po dimenzijama, intenzitetu i po strukturi. Od velikog značaja su vrtlozi sa horizontalnom osovinom koji se obrazuju pri bočnom udaru vetra na pojedine objekte.

- Uticaj dimnjaka na rasprostiranje zagađujućih materija

Od ukupnog broja izvora emisije iz industrijskih objekata najveći deo se može svrstati u kategoriju visokih izvora ili dimnjaka. Na rasprostiranje zagađujućih materija iz ovih izvora primaran uticaj ima turbulencija koja nastaje kao rezultat strujanja vazduha oko ispusta dok je sekundaran uticaj stanje atmosfere. Zbog toga se dominantno zagađenje prizemnog sloja atmosfere može očekivati na širem području oko izvora zagađenja. Ovo je veoma važno jer se često ne pravi razlika pa se, na primer, za proračun rasprostiranja zagađujućih materija iz prizemnih ili niskih izvora primenjuju modeli koji se koriste za visoke izvore. Kao posledica dobijaju se koncentracije koje su, po pravilu, u okolini izvora manje od stvarnih a na izvesnom rastojanju veće.

Visinom dimnjaka se može uticati na prostornu raspodelu aerozagađenja. Na velikim rastojanjima od dimnjaka njihova visina postaje beznačajna tj. relativan značaj visine dimnjaka opada sa rastojanjem od izvora zagađenja. U podnožju dimnjaka koncentracija je vrlo mala, dok je na otvoru dimnjaka ekstremno velika. Sa udaljavanjem od dimnjaka koncentracija raste do određenog rastojanja kada dostiže svoju maksimalnu vrednost, a zatim udaljavanjem opada i teži nuli. Maksimalna koncentracija pri tlu je srazmerna intenzitetu izvora, dok je obrnuto srazmerna brzini vetra i kvadratu visine dimnjaka. Ova poslednja činjenica je veoma važna i uzima se u obzir pri konstrukciji dimnjaka.

U modelima, usled uzdizanja dimne perjanice umesto fizičke visine dimnjaka figuriše *efektivna visina dimnjaka.* To je važno uključiti u model difuzije, jer povećanje visine dimne perjanice npr. za faktor dva - dovodi do smanjenja maksimalnih vrednosti prizemnih koncentracija zagađujućih materija za faktor četiri.

Podaci o korišćenom modelu i ulaznim podacima

U okviru predmetne studijske analize uticaja izgradnje postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova termoelektrane „Nikola Tesla B" na životnu sredinu korišćen je softverski paket AERMOD inače, model preporučen i od strane US EPA (U.S. Environmental Protection Agency). AERMOD uključuje širok opseg mogućnosti za modelovanje uticaja zagađujućih materija na zagađenje vazduha. Navedeni model daje mogućnost modelovanja većeg broja izvora zagađenja uključujući tačkaste, linijske, površinske i zapreminske. Model sadrži algoritme za analizu aerodinamičkog strujanja u blizini i oko zgrada (*building downwash*). Vrednosti emisija zagađujućih materija iz izvora mogu biti tretirane kao konstante u toku perioda analize, ili mogu varirati u toku meseca, posmatranog perioda, časa ili nekog opcionog vremena promena.

Na osnovu ulaznih parametara o emiterima, emisionim vrednostima i meteorološkim podacima, izradom modela dobijene su prostorne raspodele prizemnih koncentracija SO_2, NO_2 i PM10. Analize su razmatrale trenutni zajednički uticaj termoelektrana „Nikola Tesla A" i „Nikola Tesla B" kao i budući uticaj ovih termoelektrana sa izgrađenim sistemima za ODG i blokom B3.

Na osnovu rezultata modelovanja rasprostiranja može se sagledati koliko su, i koji delovi posmatranog šireg prostora termoelektrana „Nikola Tesla A" i „Nikola Tesla B" izloženi zagađenju, koje je direktnaposledica emitera TENT-a. Odnosno može se utvrditi doprinos termoelektrana ukupnom zagađenju na posmatranom području. Takođe rezultatima koji su dobijeni ovim modelom moguće je direktno sagledati opravdanost ugradnje postrojenja za ODG, i njegov uticaj na kvalitet vazduha na posmatranom području.

Rezultati prikazani u ovom poglavlju dobijeni su korišćenjem modela kojim su obuhvaćene emisije SO_2, NO_2 i PM10 iz svih postojećih blokova termoelektrana „Nikola Tesla A" i „Nikola Tesla B" kao i budućeg bloka B3 termoelektrane „Nikola Tesla B". **Modelom nisu obuhvaćeni ostali izvori emisija, niti je uračunato pozadinsko zagađenje.** Cilj modela nije da pokaže kvalitet vazduha na posmatranom području, već da da reprezentativnu procenu uticaja postrojenja za ODG, koje se razmatra ovom Studijom, na kvalitet vazduha na posmatranom području.

AERMOD uključuje značajnu fleksibilnost u specifikaciji lokacije receptora. Korisnik ima mogućnost specifikacije složene mreže receptora u analizi pri čemu je moguća i kombinacija Cartesian-ske i polarne mreže receptora. Prilikom modelovanja AERMOD uzima u obzir reljef terena kao i visine receptora u odnosu na postojeći teren.

Podaci o elevaciji terena su ključni za karakterizaciju promenljivosti visine terena, izvora, zgrada i receptora u domenu modela. Elevacije terena utiču na koncentracije emisija tako što pomeraju simetralu perjanice bliže ili dalje od receptora.

Kompjuterski modeli prihvataju digitalnu datoteku podataka iz kojih podaci o elevaciji mogu biti interpolirani. Prilikom izrade modela u AERMOD su uneti Digital Elevation Model (DEM) podaci, koji su dodelili elevacije receptorima, izvorima i zgradama. Prilikom modeliranja za potrebe ove Studije korišćene su digitalne mape SRTM1 - Shuttle Radar Topography Mission (rezolucije ~30m, 1 arc-sec).

Pored elevacije terena, potrebno je bilo definisati lokacije i intervali između receptora kao i postrojenja na osnovi Universal Transverse Mercator – UTM koordinatnog sistema. Receptori su uobičajeno stvaljaju na neku koordinatnu mrežu ili rešetku (*grid*), kao i na pojedine određene lokacije (*discrete*). Mreža receptora pokriva veliku površinu, dok se pojedinačni receptori mogu definisati kao objekti od posebnog interesovanja (npr. škola, bolnica ili najbliže susedno vlasništvo). Receptori mogu biti predstavljeni kao tačke na zemlji ili pak kao tačka na nekoj određenoj visini.

Modeliranja za potrebe ove studije obuhvatila su zonu uticaja od 50×50 km, u čijem se centru nalazi „TENT B", odnosno površinu od 2500 km^2. Prilikom izrade modela korišćen je **kartezijanski koordinatni sistem sa promenljivim rastojanjem (Multi-Tier Grid)** između susednih tačaka (receptora), i to:

- 20 m na rastojanju do 100 m od TE Nikola Tesla B,
- 50 m na rastojanju do 1000 m od TE Nikola Tesla B,
- 250 m na rastojanju do 5000 m od TE Nikola Tesla B,
- 500 m na rastojanju do 10000 m od TE Nikola Tesla B,
- 1000 m na rastojanju do 25000 m od TE Nikola Tesla B.

Meteorološki podaci za ovaj model unose se kroz podatke o parametrima površinskog graničnog sloja i podatke o profilu promenljivih meteoroloških parametara u koje se uključuje brzina vetra, pravac vetra i parametri turbulencije. Navedena dva tipa meteoroloških parametara za AERMOD model generišu se meteorološkim pretprocesorom koji se zove AERMET.

Meteorološki podaci koji su korišćeni za izradu ove studije obuhvataju satne vrednosti:

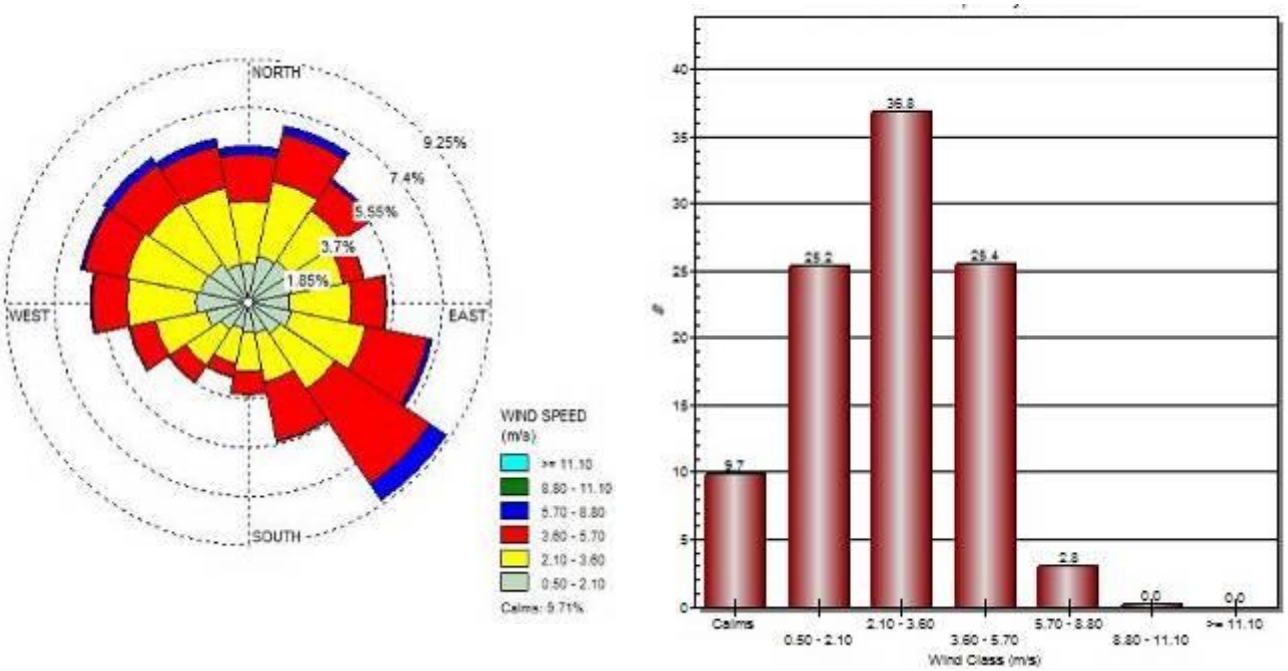
- brzine vetre,
- pravca duvanja vetra,
- temperature vazduha,
- relativne vlažnosti vazduha,
- atmosferskog pritiska,
- oblačnosti,
- količina padavina,
- visina donje baze oblaka.

Disperzioni modeli pokušavaju da predstave reagovanje perjanice na atmosferske turbulencije putem brzine i prvaca vetra, temperature i stabilnosti.

Meteorološke stanice obično imaju mernu opremu na 4 ili 5 nivoa da bi se posmatrala temperatura, brzina i pravac vetra (na osnovu kojih se mogu izračunati standardne devijacije), pritisak, i relativna vlažnost. Za uzorkovanje se koriste Doplerove sonde sa kojim se mogu direktno izmeriti parametri turbulencije i visina mešanja.

Za potrebe ove studije i izradu modela, kao ulazni podaci za AERMET, korišćene su MM5 meteorološke baze podataka o prizemnim i višim slojevima atmosfere, za lokaciju Obrenovac i period 2011-2015. godine. Pomoću

AERMET-a, pored ostalog, su obrađeni podaci o brzini i pravcu duvanja vetra. Rezultati, sa svim relevantnim podacima, su prikazani putem ruže vetrova i dijagrama čestine na Slici 6.1-3.



Slika 6.1-3. Ruža vetrova i dijagram čestine za lokaciju Obrenovac za period 2011-2015. godina

Prilokom modeliranja, za svaki izvor emisija potrebno je definisati sledeće podatke:

- vrsta zagađujuće materije,
- fizička visina emitera,
- geografske koordinate emitera,
- prečnik dimnjaka,
- protok dimnih gasova kroz dimnjak,
- temperatura dimnih gasova u dimnjaku,
- emisione vrednosti polutanata.

Podaci o emiterima kao i procesni parametri za trenutno stanje blokova, koji su korišćeni za potrebe modelovanja, dobijeni su od strane JP EPS, dok su budući parametri blokova B1 i B2 sa ODG-om u skladu sa odgovarajućom projektnom dokumentacijom. Granične vrednosti emisije SO_2, za buduće stanje, za ostale blokove su takođe dostavljeni od strane JP EPS. Koncentracije azotnih oksida i praškastih materija, za buduće stanje, usvojene su na osnovu važećeg BAT conclusions[2] za velika ložišta. Sve pomenute granične vrednosti po blokovima i polutantima, prikazane su u Tabeli 6.1-2.

[2] Best available techniques (BAT) conclusions for large combustion plants (2017)

Tabela 6.1-2 Podaci o graničnim vrednostima emisija (stanje nakon ugradnje ODG)

Blok	SO_2 [mg/Nm³]*	NO_2 [mg/Nm³]*	PM [mg/Nm³]*
B1	130	200	8
B2	130	200	8
B3	130	85	5
A1-A2	130	175	8
A3-A4	200	175	8
A5-A6	200	175	8

* pri zapreminskom udelu kiseonika od 6 % i suvom dimnom gasu

Karakteristike zemljišta, područja koje se posmatra, su ključne za karakterizaciju izvora mehaničke turbulencije. U AERMOD modelu, moguće je definisati različite tipove zemljišta kako bi se odredile vrednosti mikrometeoroloških parametrima, kao što su albedo, površinsko trenje i dr.

Prilikom određivanja svih ulaznih parametara modela neophodno je definisati i disperzione koeficijente. Disperzioni koeficijenti se mogu odrediti na dva načina preko odnosa urbanih i ruralnih površina i preko gustine naseljenosti. Dobra praksa za definisanja disperzionih koeficijenatat podrazumeva da se oko izvora emisije opiše krug radijusa 3 km a da se zatim u okviru definisane površine izvrši analiza odnosa URBAN/RURAL površina. Procedura određivanja koeficijenata preko gustine naseljenosti podrazumeva analizu gustine naseljenosti u okviru opisanog kruga poluprečnika 3 km, sa kriterijumom da ukoliko je gustina naseljenosti veća od 750 st./km^2 onda se radi o urbanoj sredini i koristi se *URBAN mode*, u suprotnom je se koristi *RURAL mode.* Procedura definisanja koeficijenata disperzije preko odnosa površina razmatra koja površina je dominantna, tj. ako urbane površine, pod koje spadaju stambene, komercijalne i industrijske zone, zauzimaju više od 50% ukupne površine, koje se nalaze u radijusu od 3 km oko izvora, onda je reč o urbanoj sredini i koristi se *URBAN mode*, u suprotnom je se koristi *RURAL mode.* Dobra praksa modelovanja daje preporuku da se uvek kada je to moguće koristi princip odnosa površina, a posebno ukoliko se izvor emisije, koji se razmatra modelovanjem, nalazi u zonama sa razvijenom raznovrsnom industrijom.

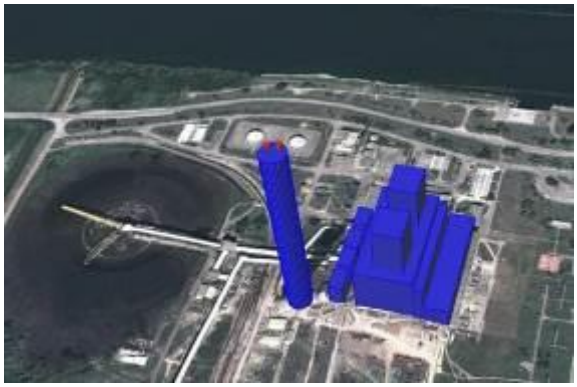
Imajući u vidu okolini termoelektrane „Nikola Tesla B" za potrebe ove studije korišćen je *Rural Mode*.

Building Downwash je fenomen koji se javlja kad se zgrade ili objekti nalaze kao prepreka na putu kretanja dimne perjanice. U ovom slučaju strujnice će se uzdizati iz zgradu na strani koja je okrenuta vetru, a spuštati niz stranu zavetrine. Opadanje brzine kretanja i otpor trenja se javljaju odmah iza zgrade, a posledica je obrnuto kretanje strujnica na nivou terena pri čemu se stvara recirkulacija – regija duplje. Turbulencija se smanjuje sa povećanjem razdaljine od zgrade.

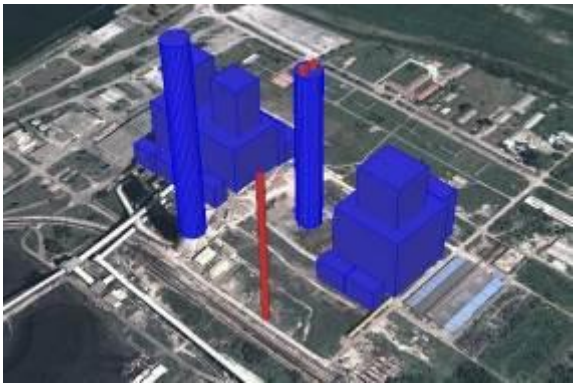
Kako bi se uspešno uzeli u obzir eventualna pojava *downwash* efekta potrebno je raspolagati sa sledećim podacima o objektima u okolini emitera:

- geografske koordinate posmatranih objekata,
- orijentacije objekata u odnosu na emitere,
- karakteristične dimenzije objekata.

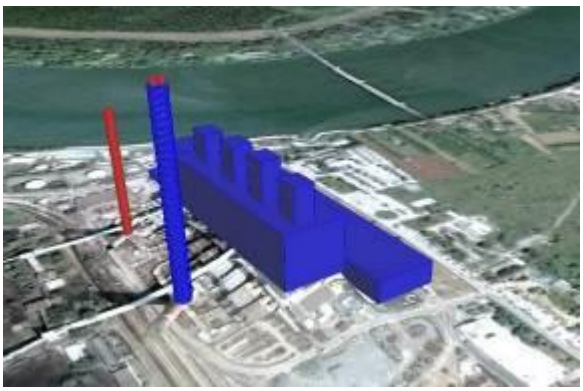
Za potrebe ove sudije, takođe korišćenjem AERMOD-a, izrađeni su 3D modeli trenutnog u budućeg stanja termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", modelom su obuhvaćeni samo emiteri i objekti značajni za modeliranje disperzije, odnosno objekti kod kojih se može javiti *downwash* efekat. Na slikama 6.1-4 do 7 prikazani su 3D modeli termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" sa postojećim i budućim emiterima.



Slika 6.1-4 3D model „TENT B" sa postojećim emiterima



Slika 6.1-5 3D model „TENT B" sa budućim emiterima



Slika 6.1-6 3D model „TENT A" sa postojećim emiterima

Slika 6.1-7 3D model „TENT A" sa budućim emiterima

Procedura modeliranja emisija obuhvatala je sledeće postupke:

1. Izradu plan postrojenja, uključujući izvore i objekte;
2. Definisanje domena modela i lokacije receptora;
3. Izradu inventara emisija svih posmatranih emitera;
4. Karakterizaciju vrste izvora;
5. Unos i analizu podatka o zgradama;
6. Procesuiranje potrebnih meteoroloških podatka;
7. Procesuiranje podatka o terenu;
8. Modelovanje i analizu rezultata.

Rezultati modelovanja

U cilju modelovanja najnepovoljnijih uslova, prilikom izrade modela uvedena je pretpostavka da svi blokovi termoelektrana „Nikola Tesla A" i „Nikola Tesla B" rade 24 časa, 365 dana godišnje punim kapacitetom, što svakako nije slučaj. S toga su rezultati, odnosno očekivane prizemne koncentracije SO_2 i drugih navedenih polutanata na posmatranom području, dobijeni modelom veće od realnih vrednosti. Treba imati na umu da prikazani rezultati u Studiji predstavljaju najviše moguće prizemne koncentracije razmatranih zagađujućih

materija, koje su posledica najnepovoljnijih radnih parametara postrojenja i najnepovoljnijih meteoroloških uslova tokom datog perioda usrednjavanja (najnepovoljniji sat i dan) u toku pet uzastonih godina (2011-2015. godina). Naime, za svaki od receptora prikazana je potencijalno najviša koncentracija za odgovarajući period usrednjavanja tokom perioda od pet godina., odnosno 43800 sati. Godišnje koncentracije su prikazane na osnovu proseka za ukupan broj sati.

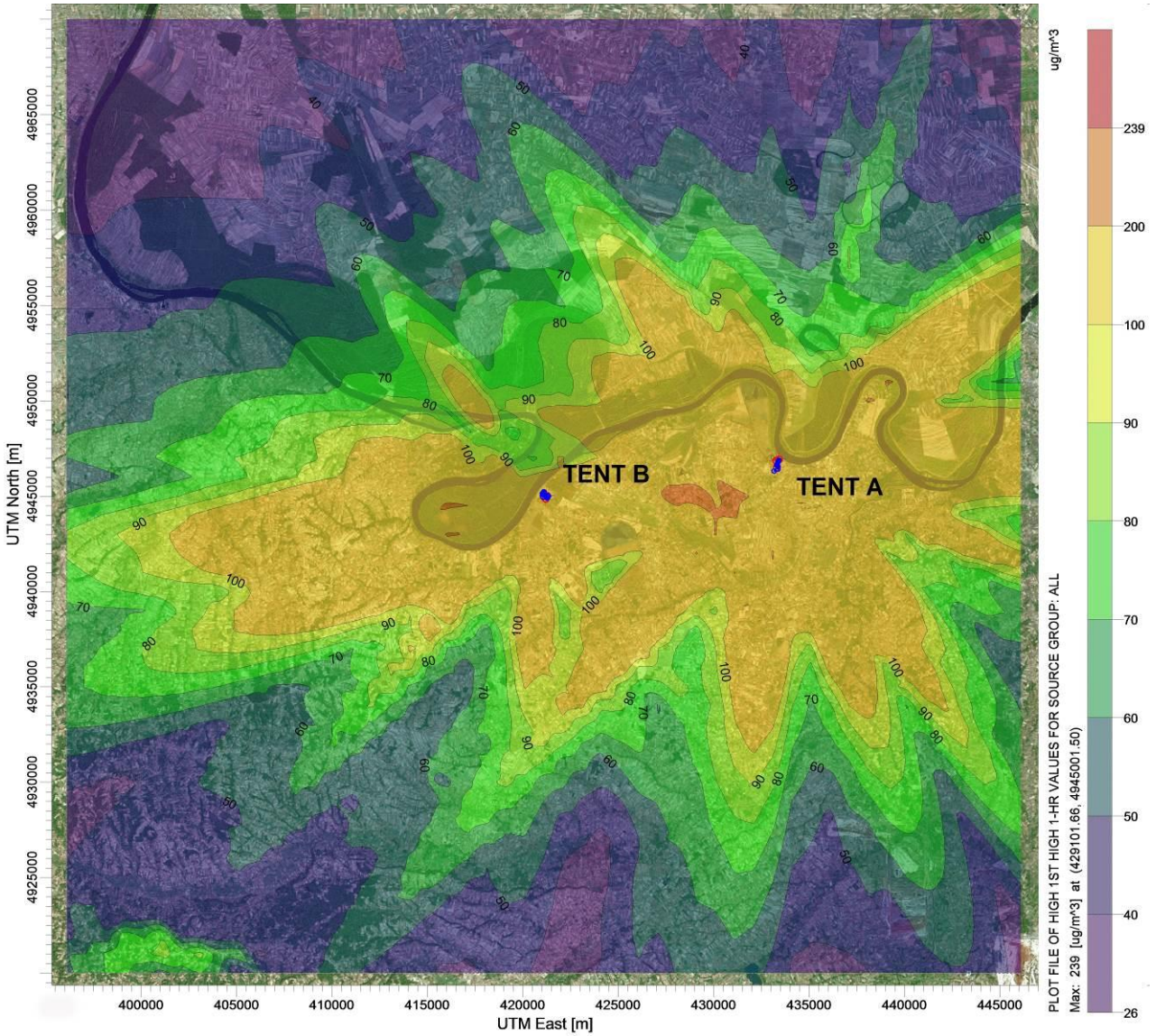
Kako bi se dala ocena o uticaju nekog postrojenja na kvalitet vazduha, neophodno je rezultate dobijene modelovanjem uporediti sa odgovarajućim zahtevima za kvalitet vazduha, propisanih nacionalnom legislativom. Tabela 6.1-3. daje pregled graničnih vrednosti zagađujućih materija, odnosno zahteva za kvalitet vazduha relevantnih za ovu Studiju, prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. gl. RS", br. 11/10, 75/10 i 63/13), koja predstavlja osnovni nacionalni propis za definisanje kvaliteta vazduha.

Tabela 6.1-3 Zahtevi za kvalitetom vazduha

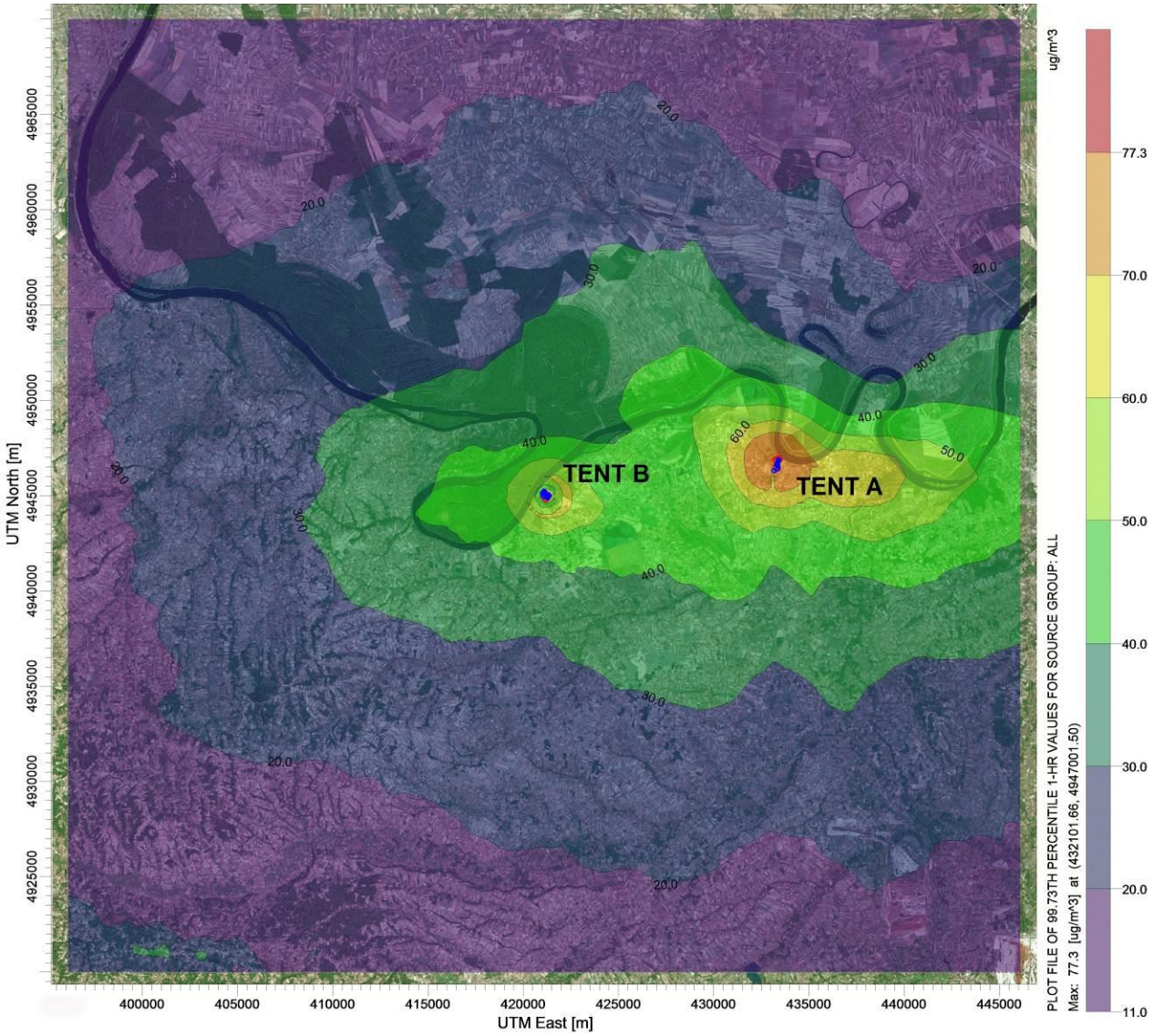
Period usrednjavanja	*Granična vrednost*
Sumpor dioksid SO_2	
Jedan sat	350 µg/m^3 , ne sme se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini
Jedan dan	125 µg/m^3 , ne sme se prekoračiti više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini
Kalendarska godina	50 µg/m^3
Azot dioksid NO_2	
Jedan sat	150 µg/m^3, ne sme se prekoračiti više od 18 puta u kalendarskoj godini
Jedan dan	85 µg/m^3
Kalendarska godina	40 µg/m^3
PM10	
Jedan dan	50 µg/m^3, ne sme se prekoračiti više od 35 puta u kalendarskoj godini
Kalendarska godina	40 µg/m^3

Na Slikama 6.1-8 – 6.1-12 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2 iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,73 percentila), jednog dana (prvi maksimum i 99,18 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 239 µg/m^3, 77,3 µg/m^3, 31,9 µg/m^3, 17,2 µg/m^3 i 4,01 µg/m^3. Dobijene vrednosti predstavljaju doprinos termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", kao dominantnih izvora emisija SO_2, na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija sumpor dioksida na posmatranom području.

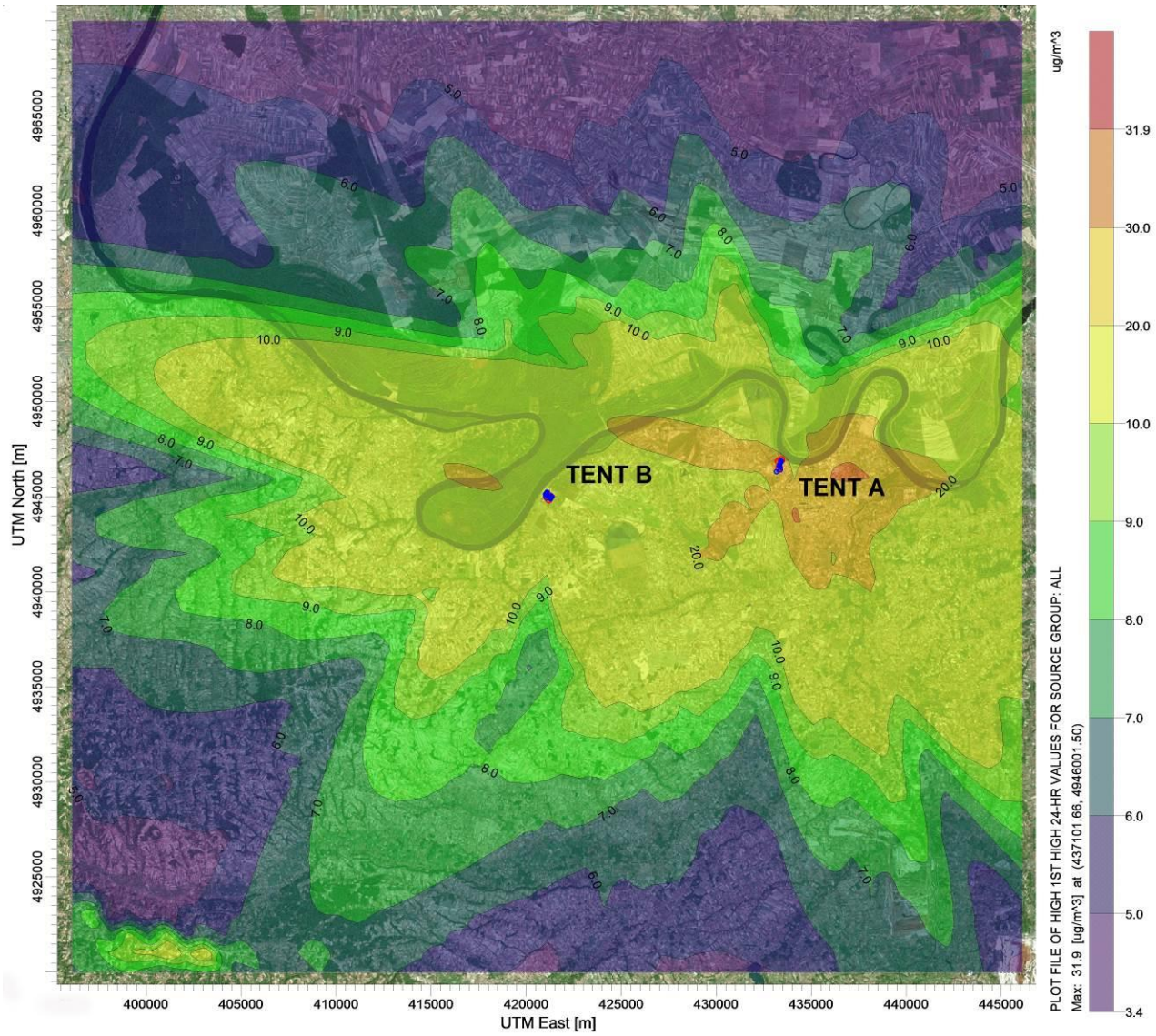
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovih izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, za svaki od perioda usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.



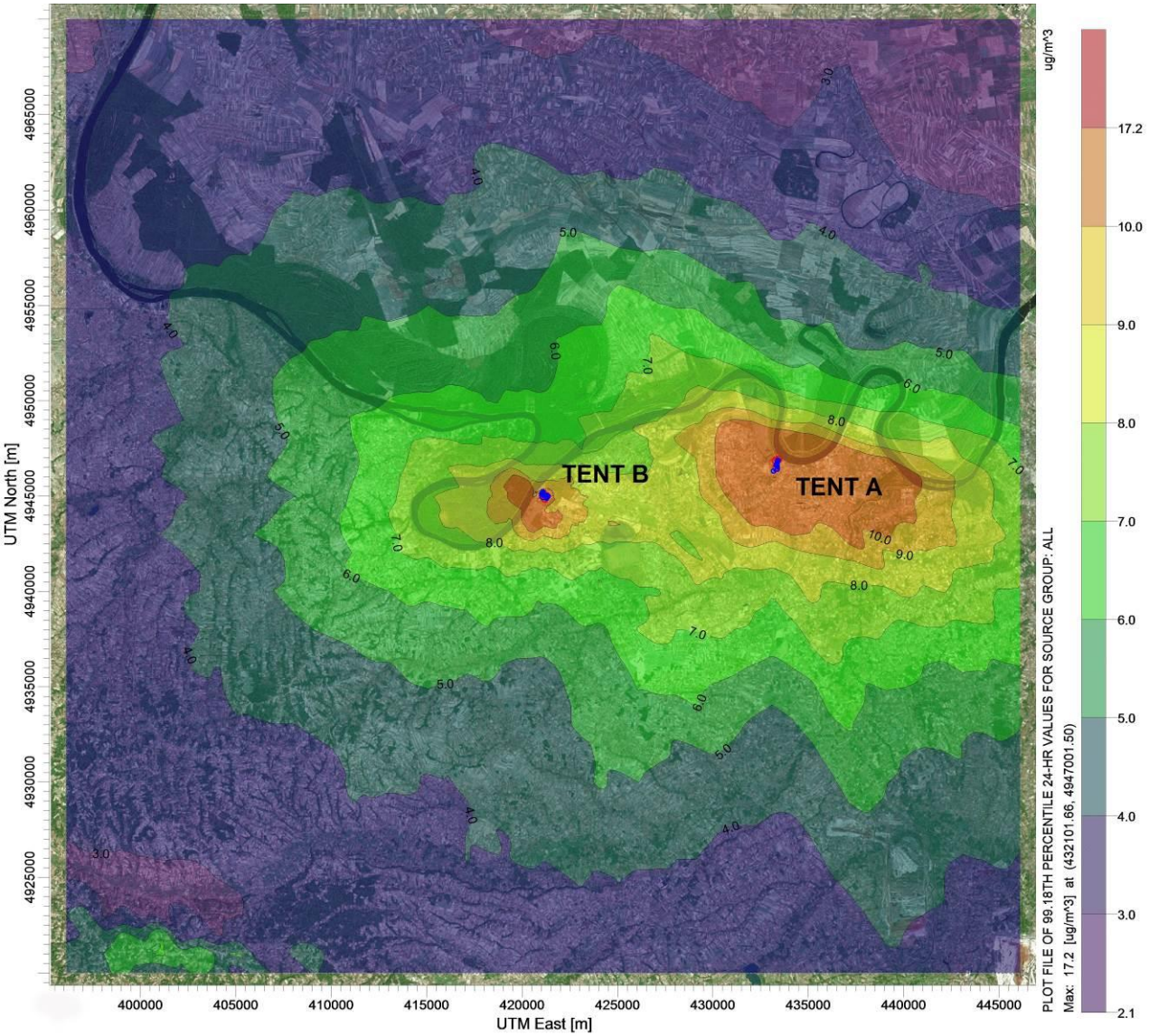
Slika 6.1-8 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO2, za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]



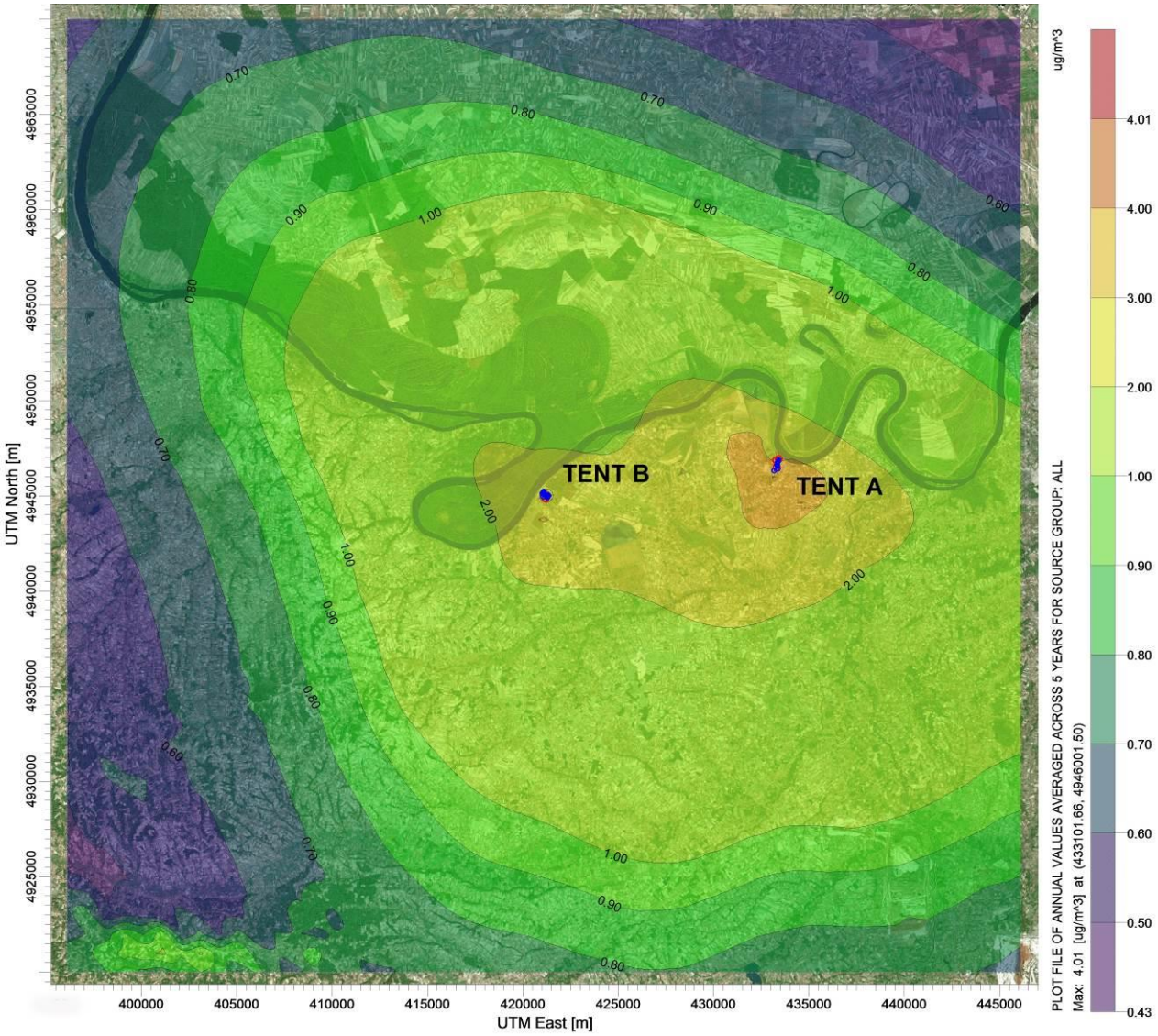
Slika 6.1-9 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jednog sata (99,73 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]



Slika 6.1-10 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]



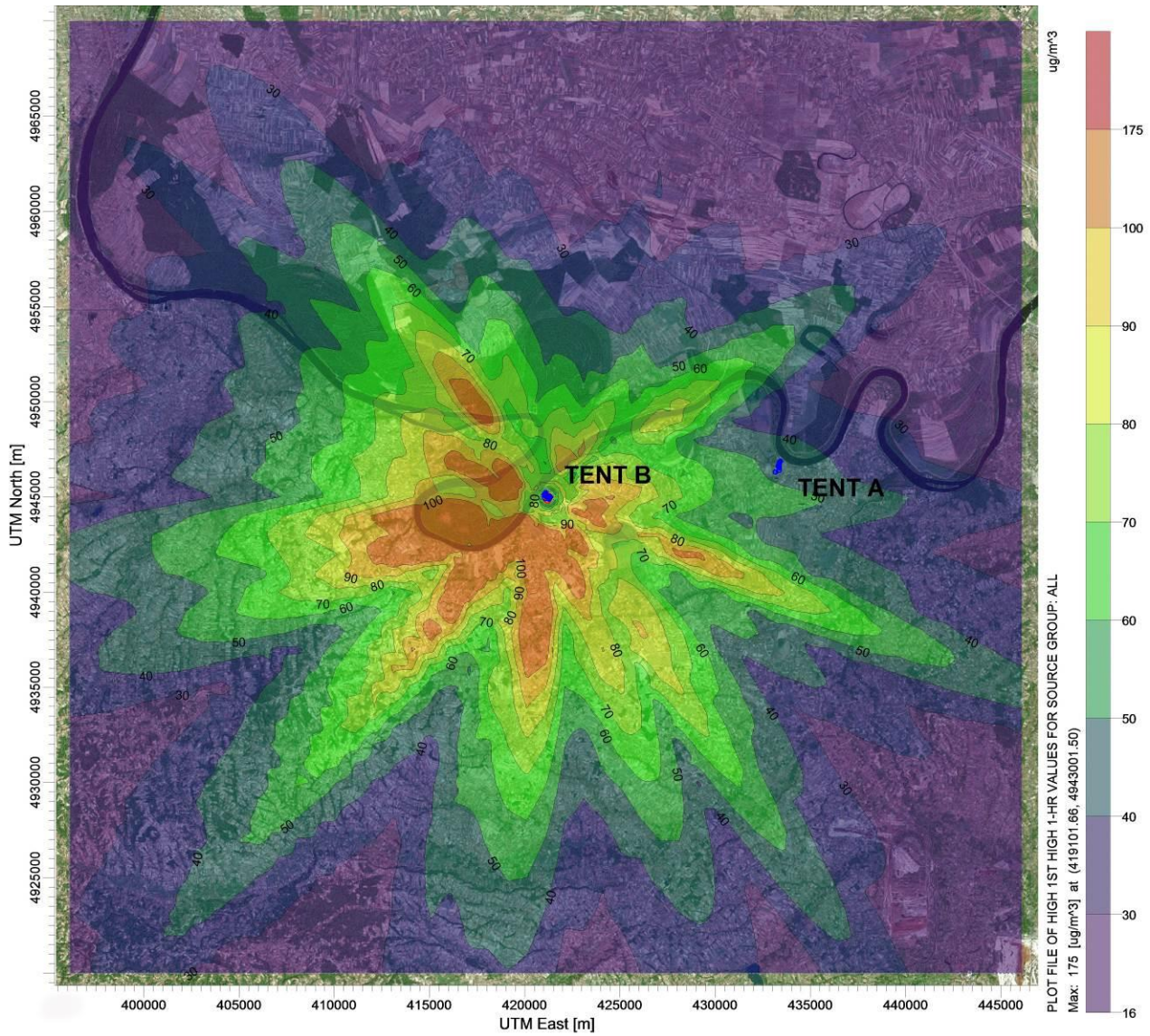
Slika 6.1-11 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jednog dana (99,18 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]



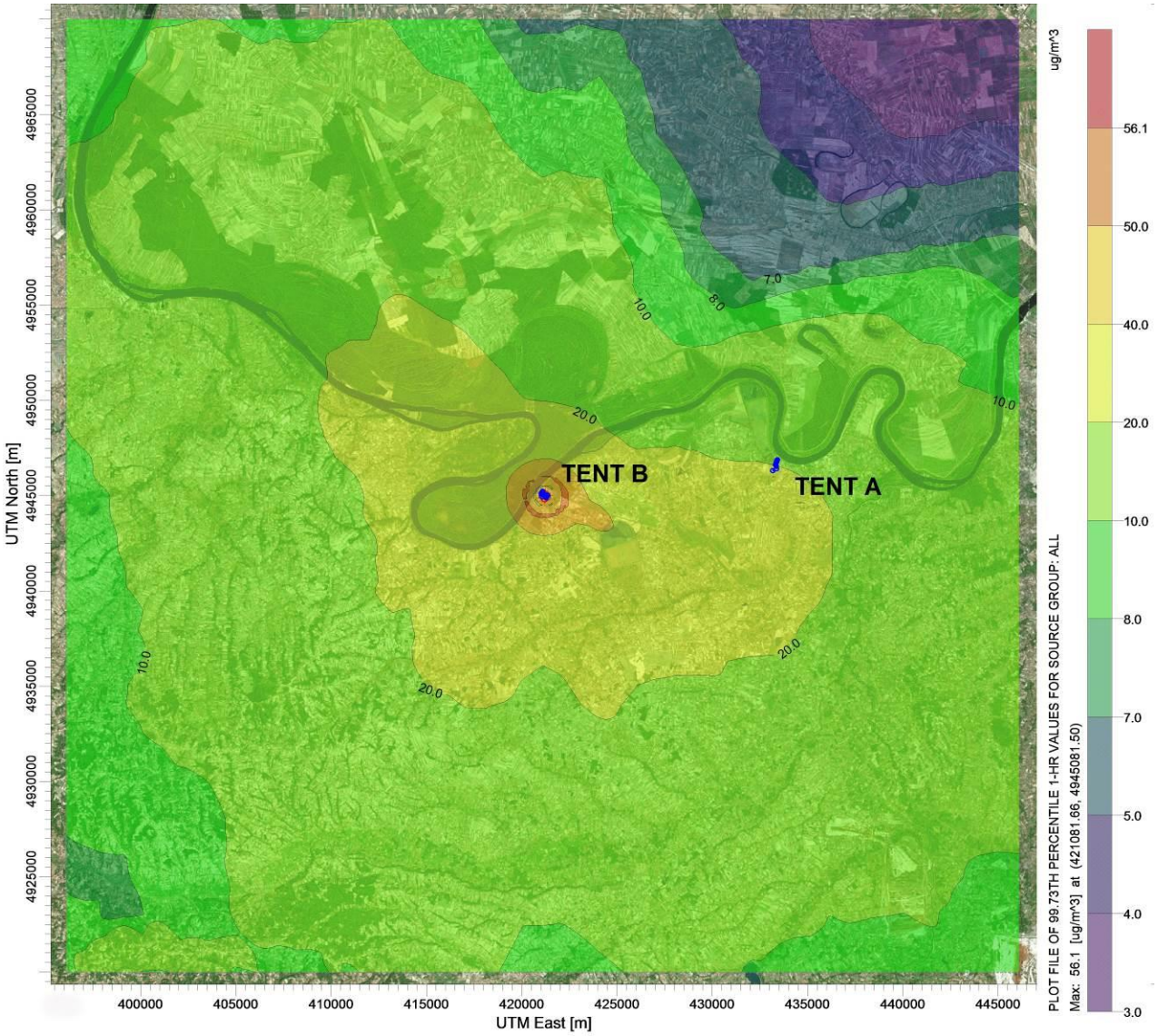
Slika 6.1-12 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]

Obzirom da je predmet ove Studije ocena uticaja na kvalitet vazduha termoelektrane „Nikola Tesla B" nakon ugradnje sistema za ODG, pored kumulativnog uticaja obe ternoelektrane, koji je prikazan na slikama 6.1-8 do 6.1-12, potrebno je razmotriti i samo uticaj TENT B. Na Slikama 6.1-13 do 6.1-17 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2 iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,73 percentila), jednog dana (prvi maksimum i 99,18 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 174,89 µg/m^3, 56,1 µg/m^3, 18,2 µg/m^3, 11,1 µg/m^3 i 2,27 µg/m^3. Dobijene vrednosti isključivo predstavljaju doprinos termoelektrana „Nikola Tesla B" na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija sumpor dioksida na posmatranom području.

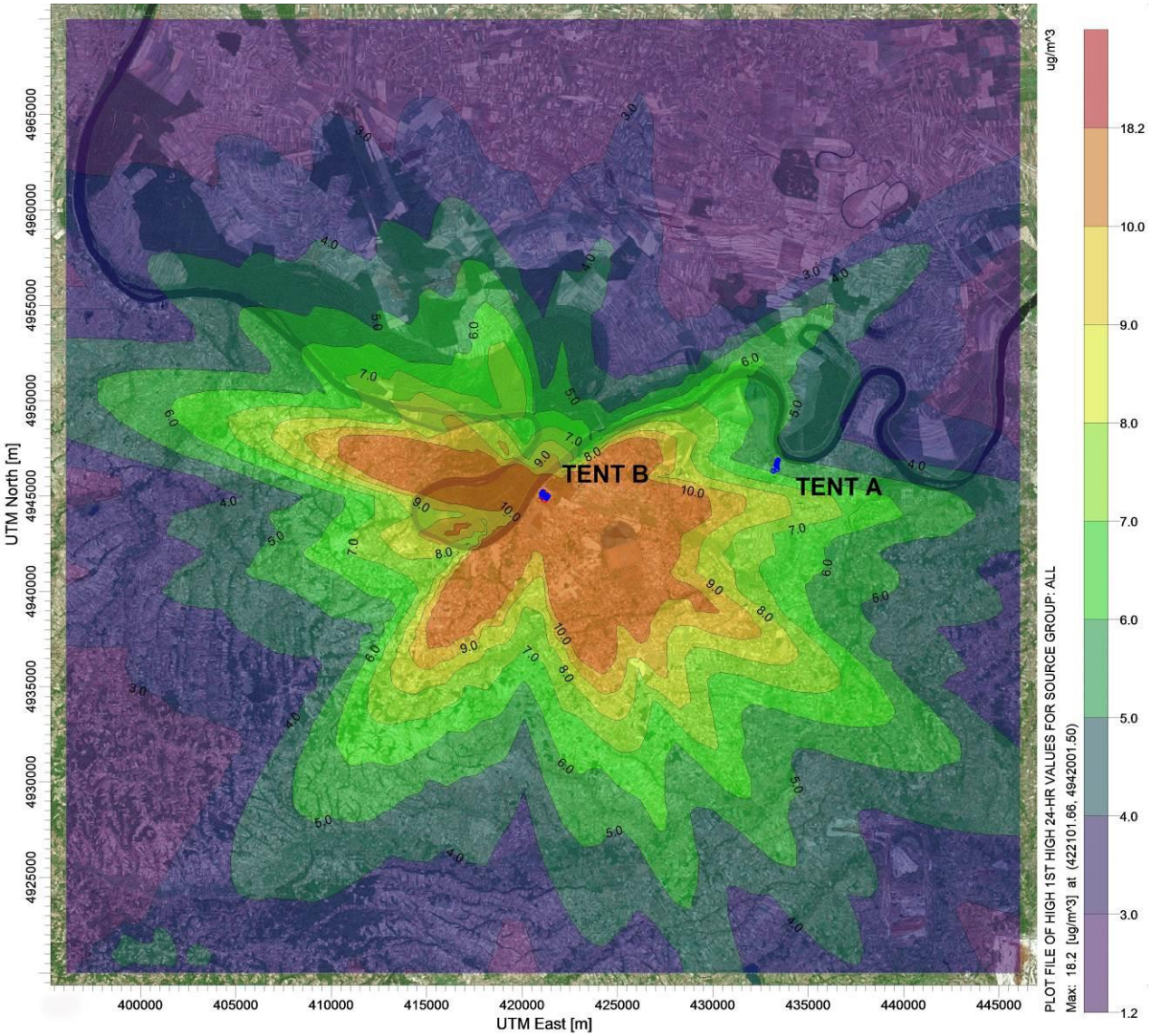
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovog izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, za svaki od perioda usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.



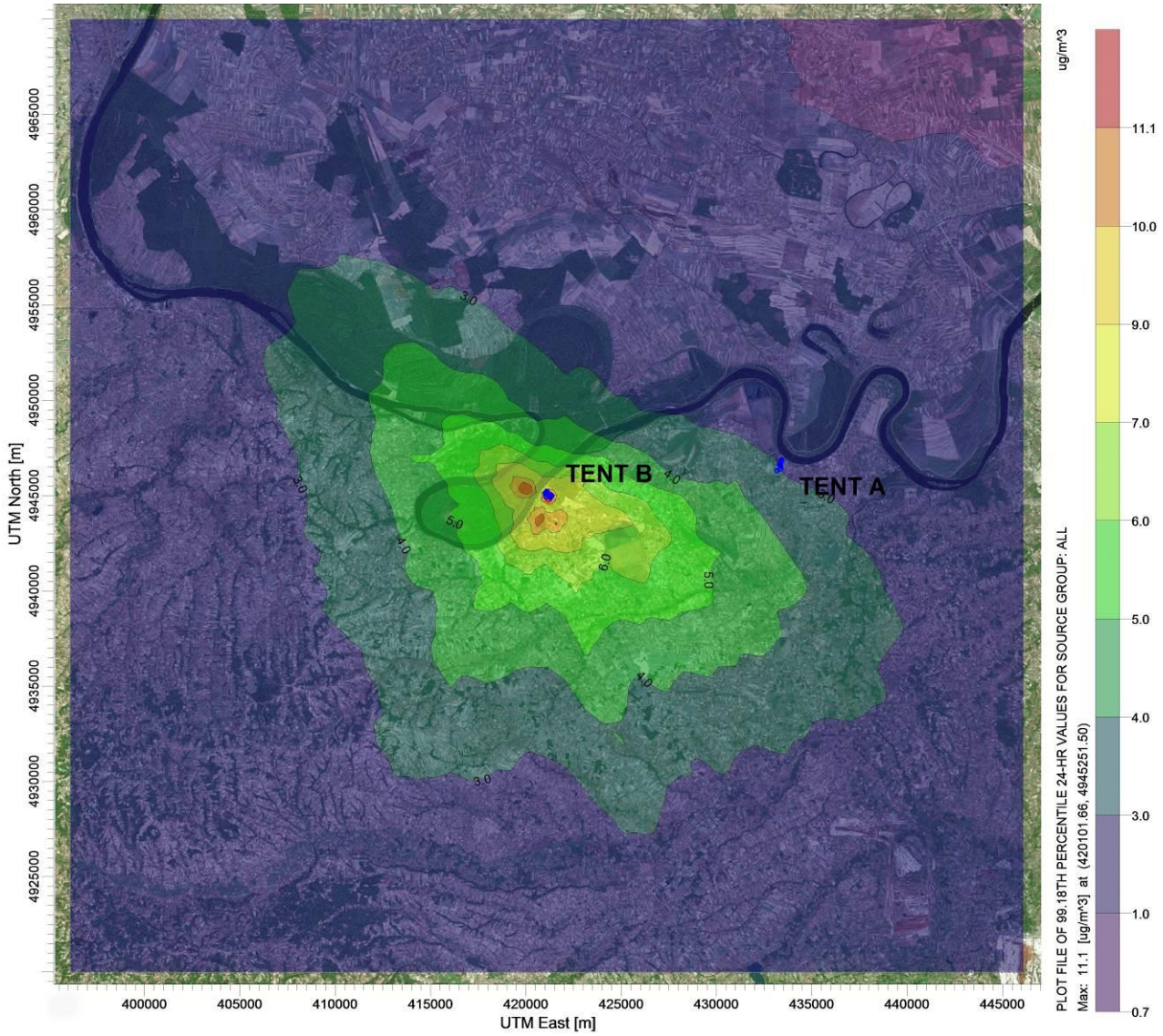
Slika 6.1-13 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]



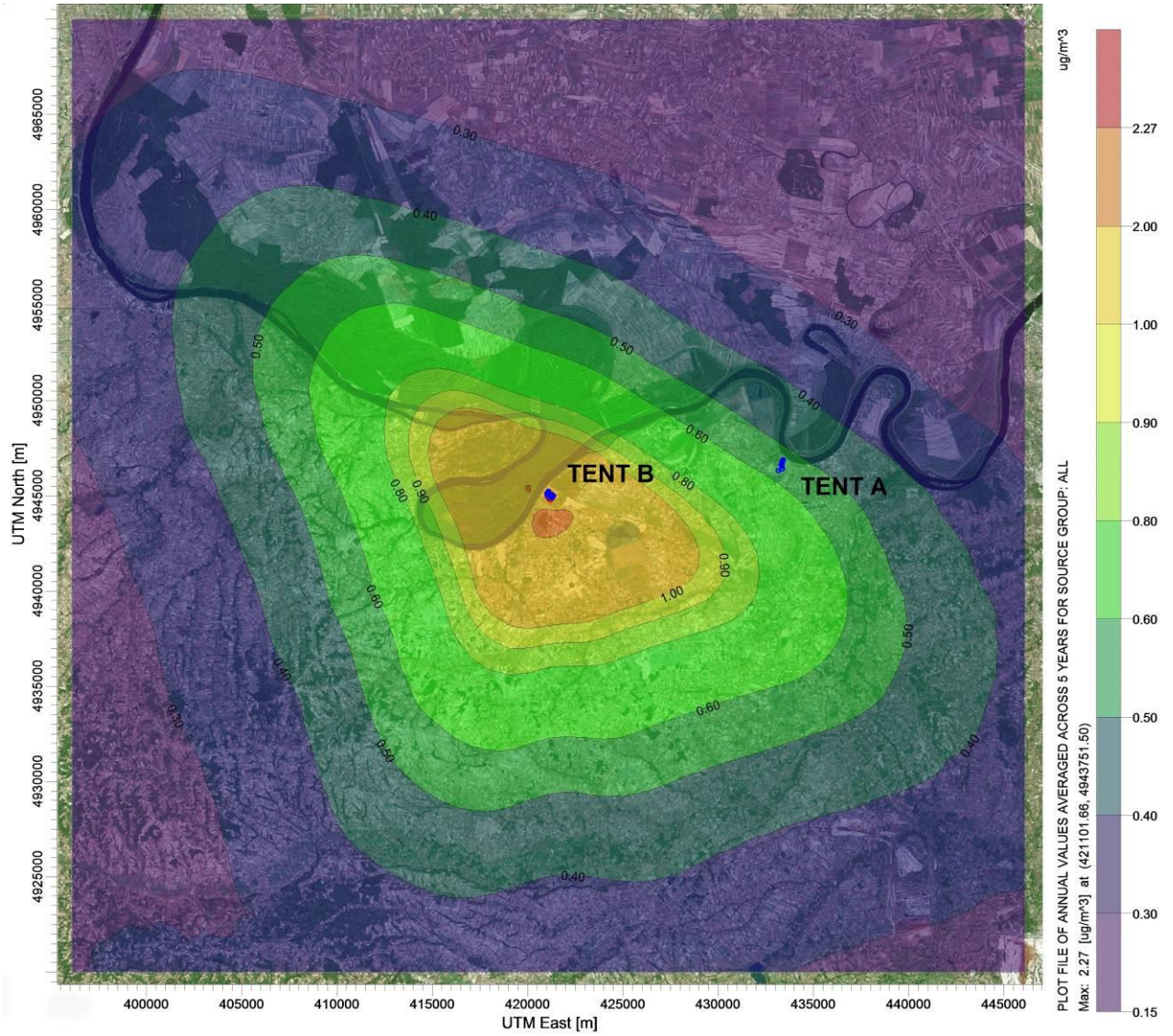
Slika 6.1-14 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jednog sata (99,73 percentila), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]



Slika 6.1-15 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m^3]



Slika 6.1-16 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jednog dana (99,18 percentila), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova [µg/m³]



Slika 6.1-17 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova[µg/m^3]

Na Slikama 6.1-14 do 6.1-16 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2 iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,79 percentila), jednog dana (prvi maksimum) i kalendarske godine, respektivno iznose: 233,4 µg/m^3, 78,7 µg/m^3, 31,9 µg/m^3 i 4,05 µg/m^3. Dobijene vrednosti predstavljaju doprinos uticaja termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" prizemnu koncentraciju NO_2, na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija azot dioksida na posmatranom području.

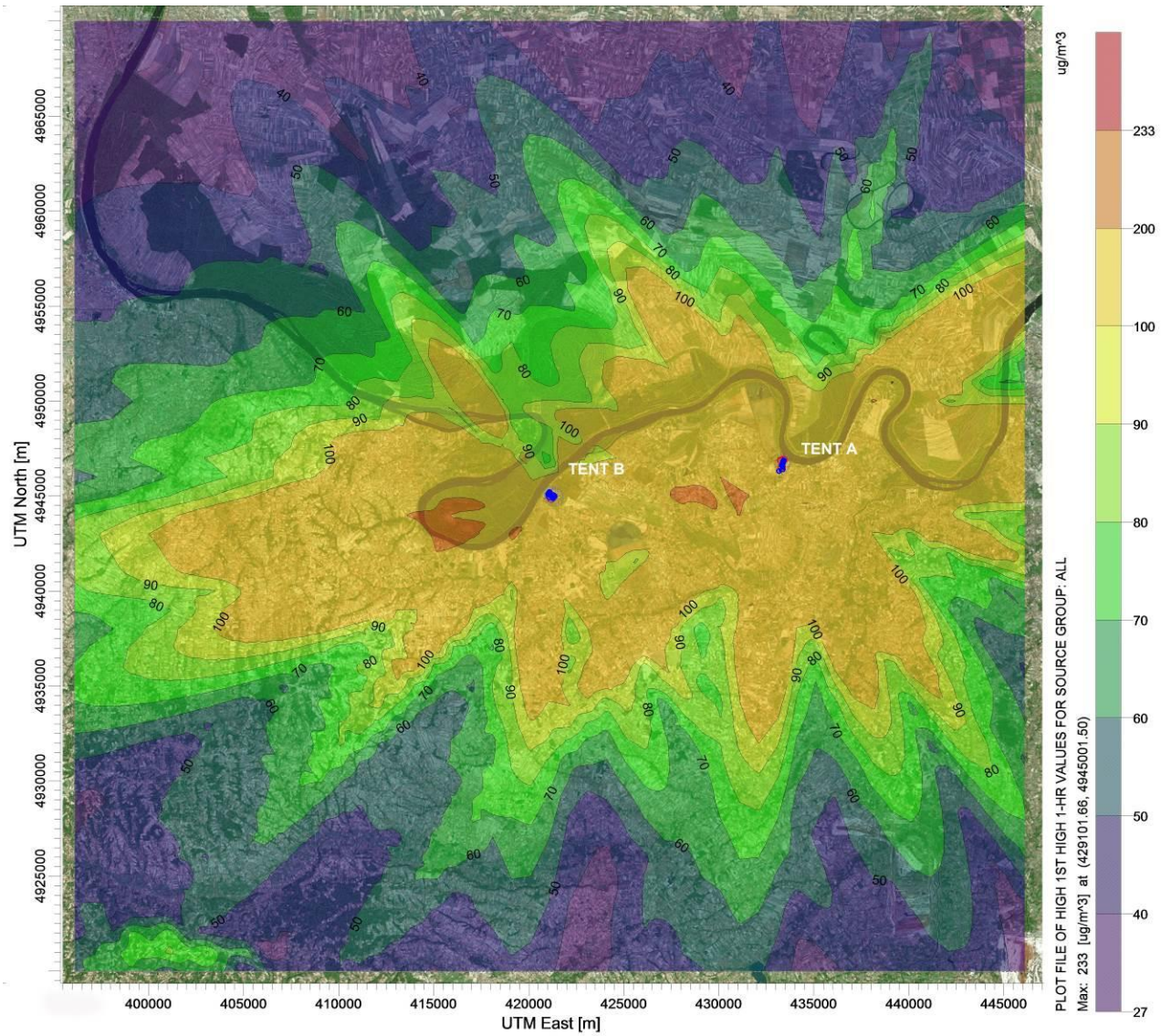
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovih izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, biti iznad granične vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimu) dok će ostale periode usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.

Na slici 6.1-18 predstavljeni su rezultati modelovanja rasprostiranja azotnih oksida (prikazanih kao NO_2) iz emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A". Prikazane izoplete prizemnih koncentracija, odnose se na prvi maksimum mogućih vrednosti NO_2 za period usrednjavanja od jednog sata, gde maksimalna

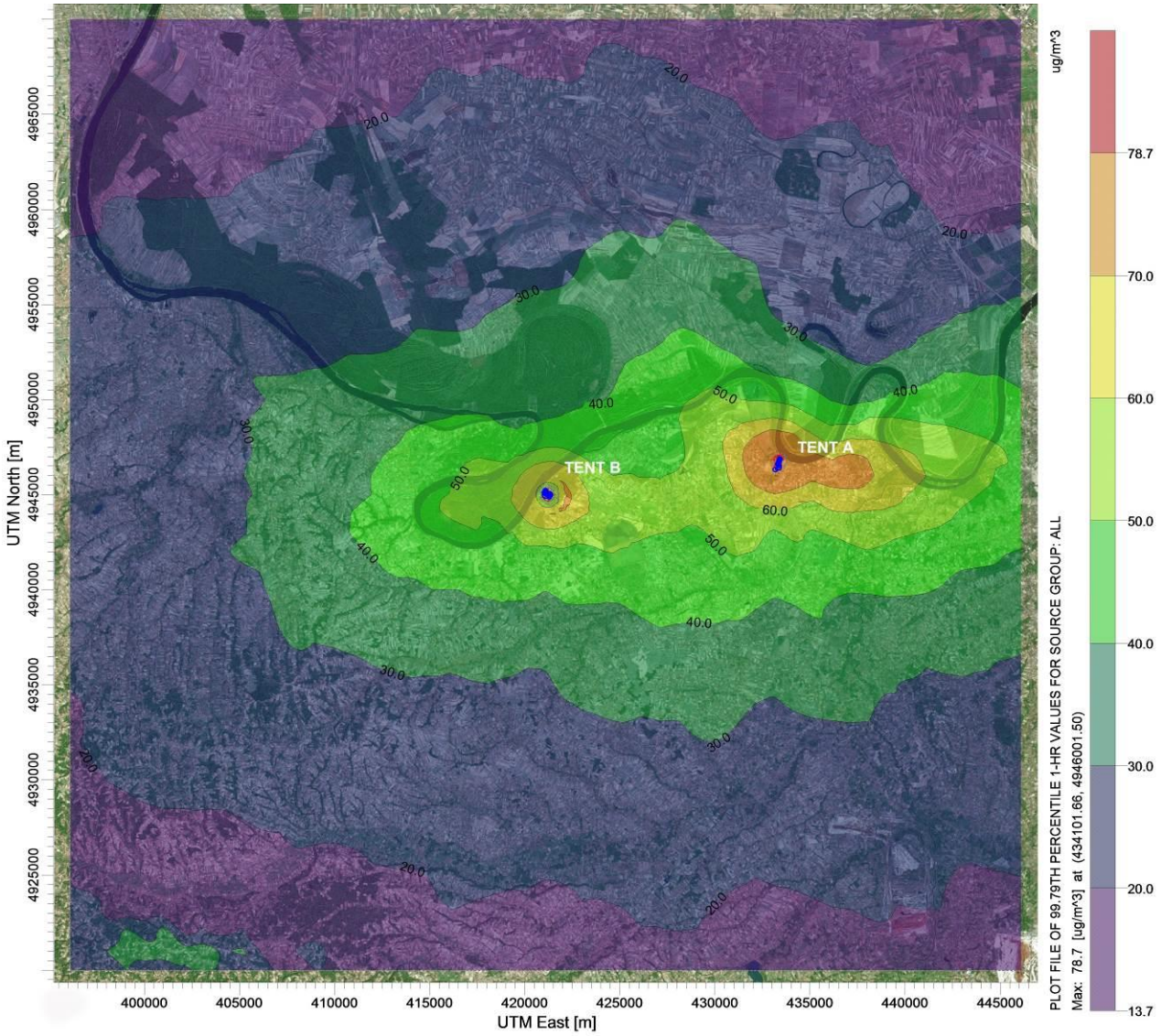
uočena koncentracija iznosi 233,4 μg/m³, što je iznad granične vrednosti, koja iznosi 150 μg/m³. Treba imati na umu da se tačnost modela disperzije, za kraće periode usrednjavanja, kreće i do ±40%, ali i to da su rezultati u tom slučaju uglavnom na strani sigurnosti. Uzimajući ovo u obzir, može se zaključiti da će koncentracije dobijene modelom u ovom slučaju, kada je reč o prvom maksimumu, biti ispod propisanih graničnih vrednosti. Iako se prekoračenja javljaju na širem opsegu oko obe termoelektrane jasno se mogu uočiti tri zone sa koncentracijama iznad 200 μg/m³. Dve manje zone se nalaze između 3 i 5 km jugozapadno od TENT A, u jednoj od ovih zona uočava se tačka sa potencijalno najvišom koncentracijom (233,4 μg/m³), dok se treća, po površini, najveća zona proteže pravcem jugozapada, u odnosu na TENT B, i to na rastojanju od 3,5 do 7,5 km, i prosečene širine od oko 1,5 km. Obzirom na položaj pomenute tačke (između dve elektrane) sa potencijalno najvišom koncentracijom i činjenicu da se radi o satnom proseku, kao i na osnovu poznavanja meteoroloških podataka za dati, najnepovoljniji, sat, može se zaključiti da je ova koncentracija direktna posledica karakteristika emitera (građevinskih i procesnih parametria dimnog gasa) TENT A.

Na slici 6.1-19 prikazani su rezultati modelovanja rasprostiranja azotnih oksida za period usrednjavanja od jednog sata, ali sada kao 99,79 percentil, obzirom da Uredba propisuje da se satni proseci mogu prekoračiti do 18 puta godišnje, tj ovo je prikaz kada se odstrani 18 vrednosti koje su veće od vrednosti prvih maksimuma za svaki od receptora. U ovom slučaju, iako govorimo o satnim prosecima, dobijene vrednosti su ispod propisanih graničnih vrednosti. Ovde se treba ponovo osvrnuti da su Uredbom propisani zahtevi za kvalitet vazduha i da to podrazumeva koncentracije koje su rezultatat svih izvora emisija na datom domenu. Kako modelovanje u ovoj studiji razmatra samo doprinos predmetnih postrojenja na kvalitet vazduha, treba imati na umu da za razliku od sumpornih oksida gde su termoelektrane TENT A i B dominantni i praktično jedini izvori ovih polutanata, kada je reč o azotnim oksidima to nije slučaj. Obzirom da se prema rezultatima modelovanja maksimalne koncentracije mogu očekivati u zimskim mesecima, treba imati na umu azotne okside koje se emituju iz individualnih ložišta, ostalih privrednih objekata kao i emisije azotnih oksida koje potiču iz saobraćaja koji se odvija na veoma bitnim saobraćajnicama koje se nalaze na domenu modela (Magistralni put M19 i Auto-put „Miloš Veliki" – A2). Sve ovo upućuje na to da je uticaj TENT B, prema predviđenom budućem stanju emitera, na koncetracije azotnih oksida znatan.

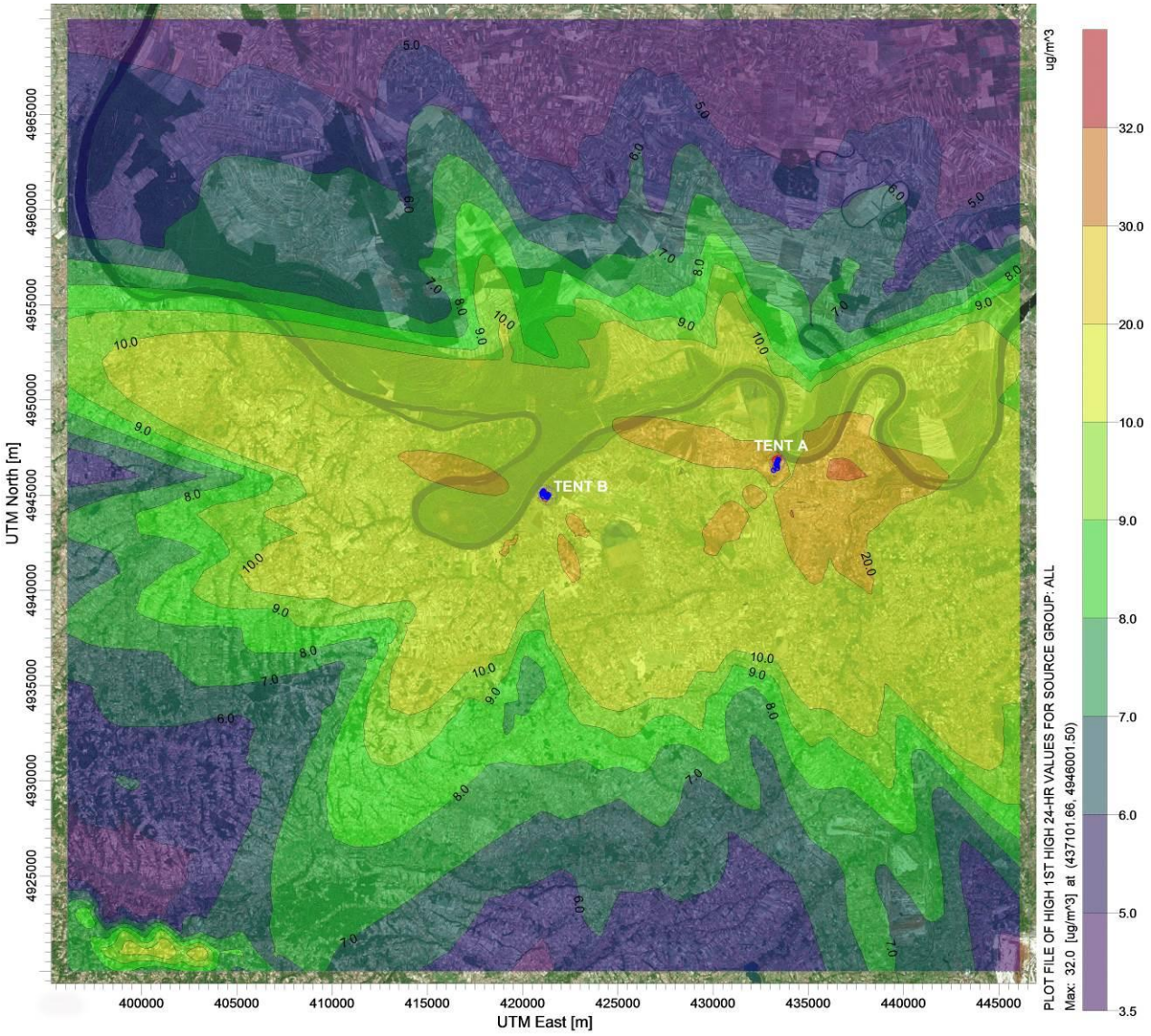
Obzirom da su koncentracije zasnovane na dnevnim, a posebno, godišnjim osrednjavanjima znatno ispod graničnih vrednosti, dok satni ukazuju na moguća prekoračenja, to ukazuje na povišenu opasnost od epizodnih povišenih koncentracija koja su posledica nepovoljnih meteoroloških uslova. Da bi se dalje ispitao potencijal tih epizodnih povišenih koncentracija, izvršen je proračun broja sati sa koncentracijama preko granične vrednosti (slika 6.1-22). Rezultati ovih proračuna potvrđuju ranije iznet zaključak da se radi o epizodnim povišenim koncentracijam, obzirom da broj časova u najugroženijoj zoni (4 km istočno od TENT A) sa koncentracijama iznad 150 μg/m³, maksimalno iznosi 6 h, za posmatrani vremenski period od 5 godina tj. 43824 h, odnosno približno 0,01%, dok je ukupan broj sati na, čitavom domenu modela, pri kojima će doći do prekoračenja 34 h, odnosno 0,08%.



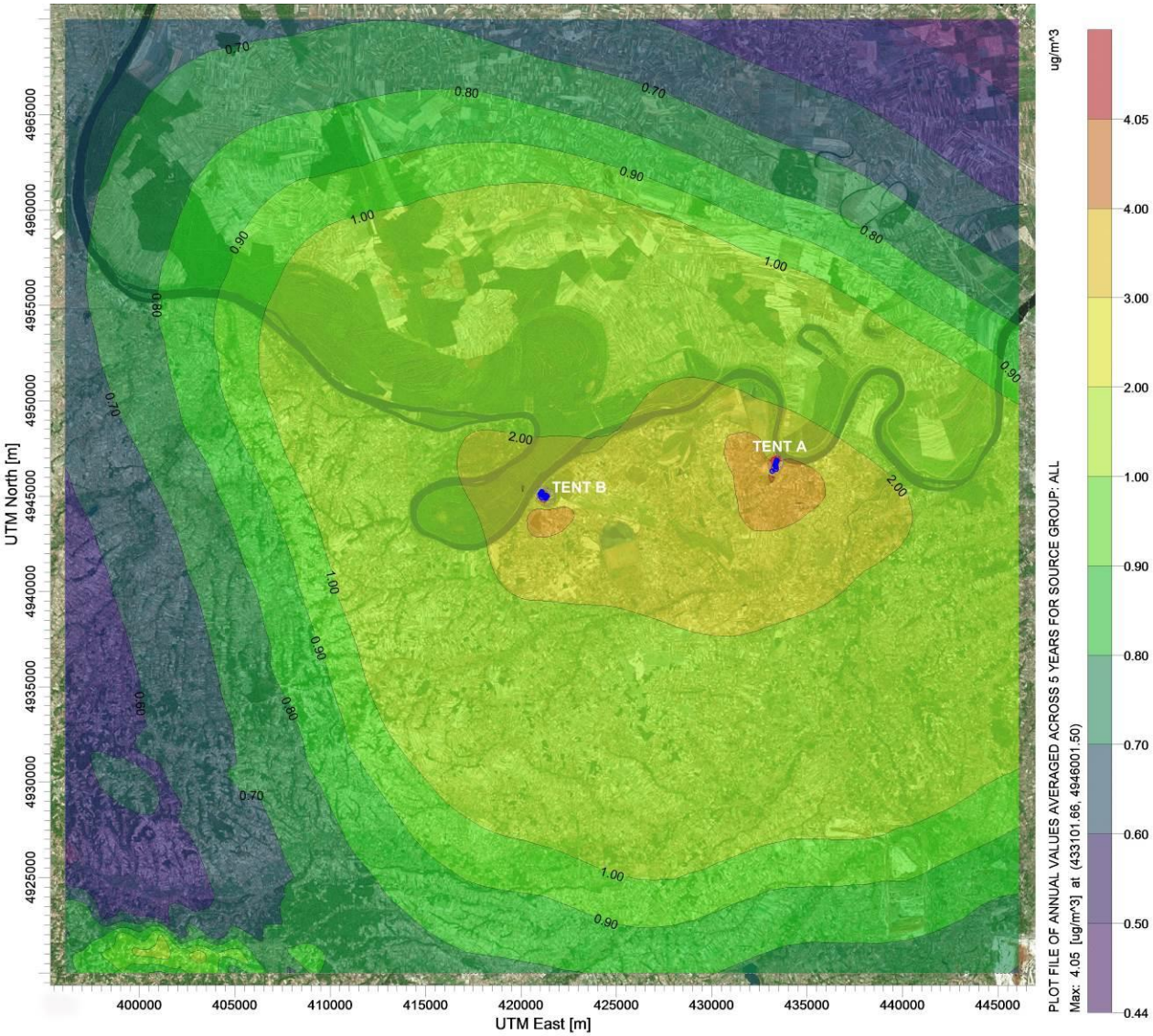
Slika 6.1-18 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" [µg/m^3]



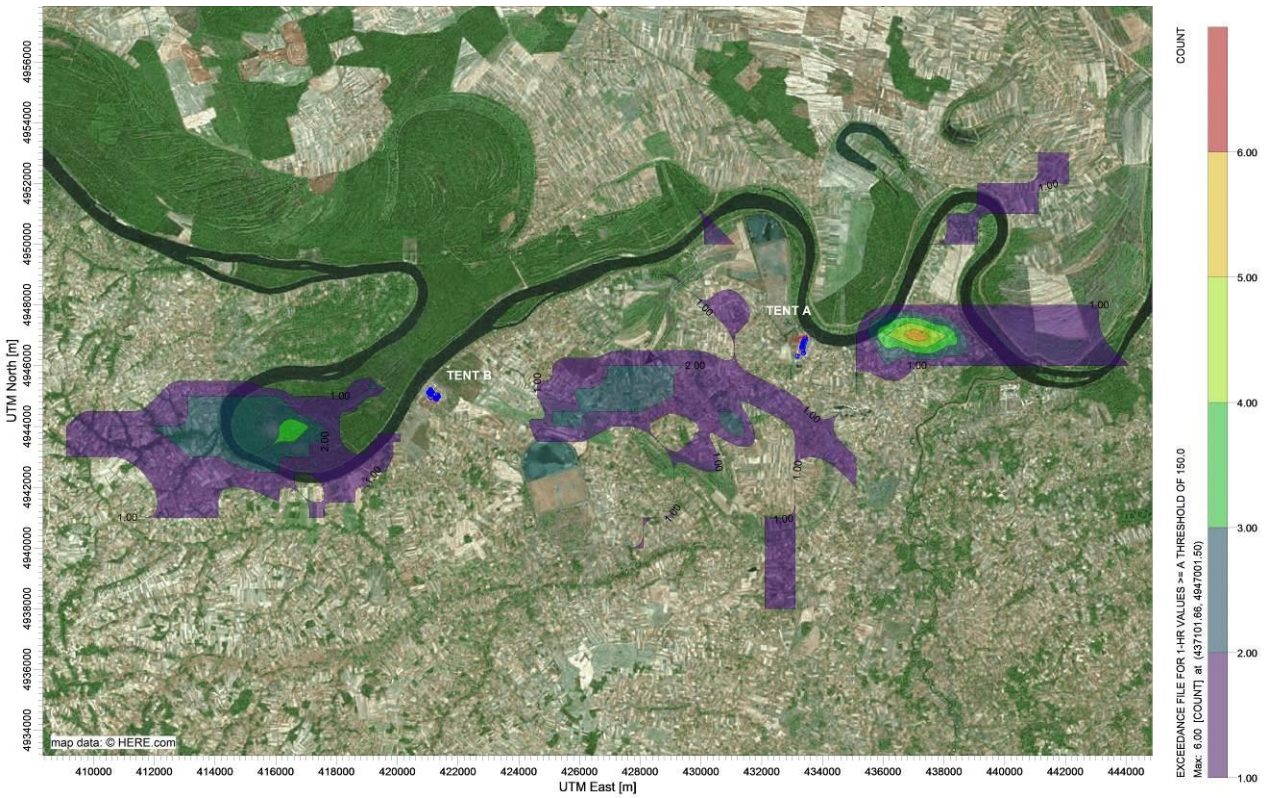
Slika 6.1-19 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jednog sata (99,79 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" [µg/m^3]



Slika 6.1-20 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jednog dana, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" [µg/m^3]



Slika 6.1-21 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" [µg/m^3]

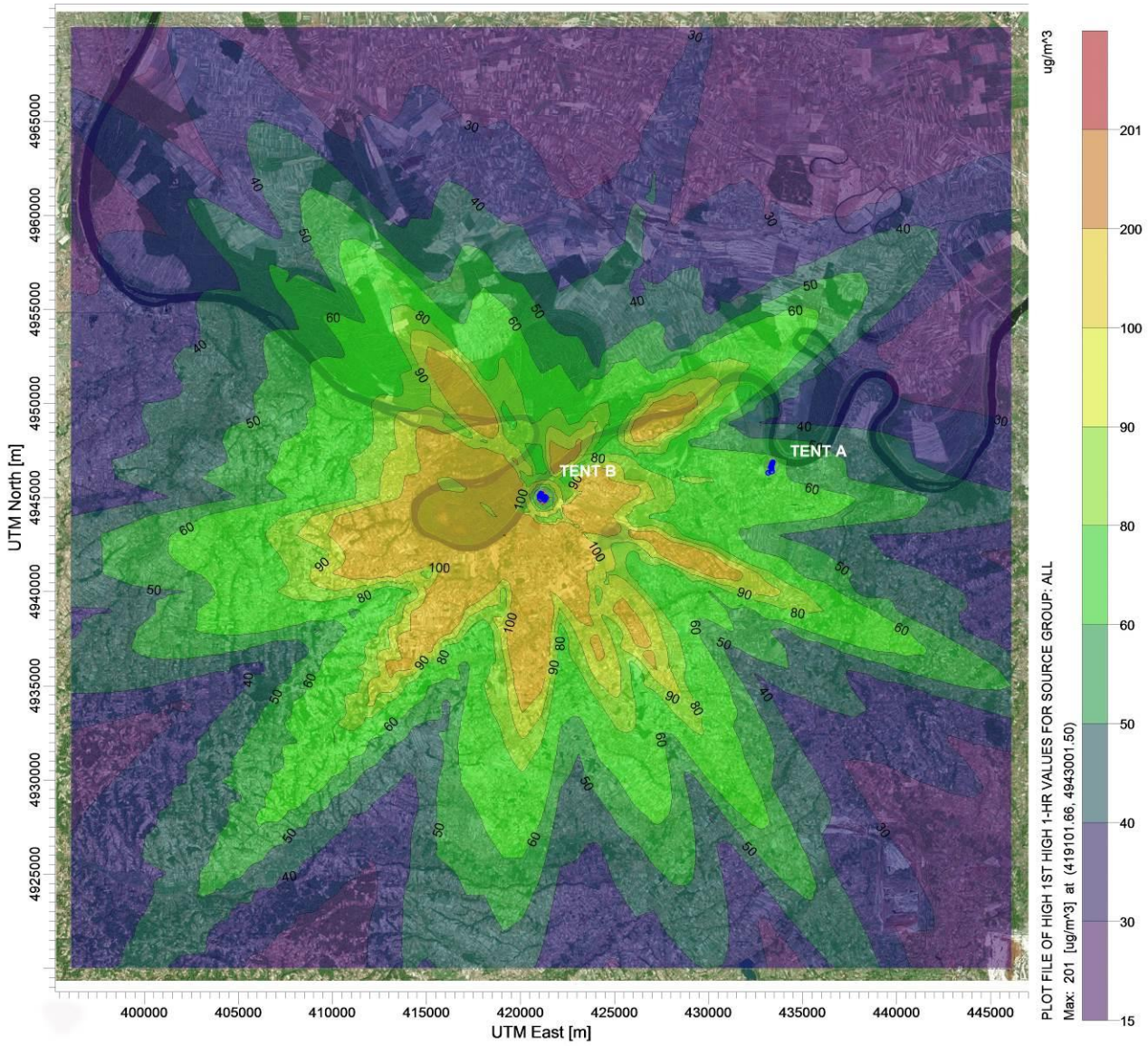


Slika 6.1-22 Prikaz rezultata proračuna broja sati sa koncentracijama azotnih oksida prikazanih kao NO_2 iznad 150 µg/m³

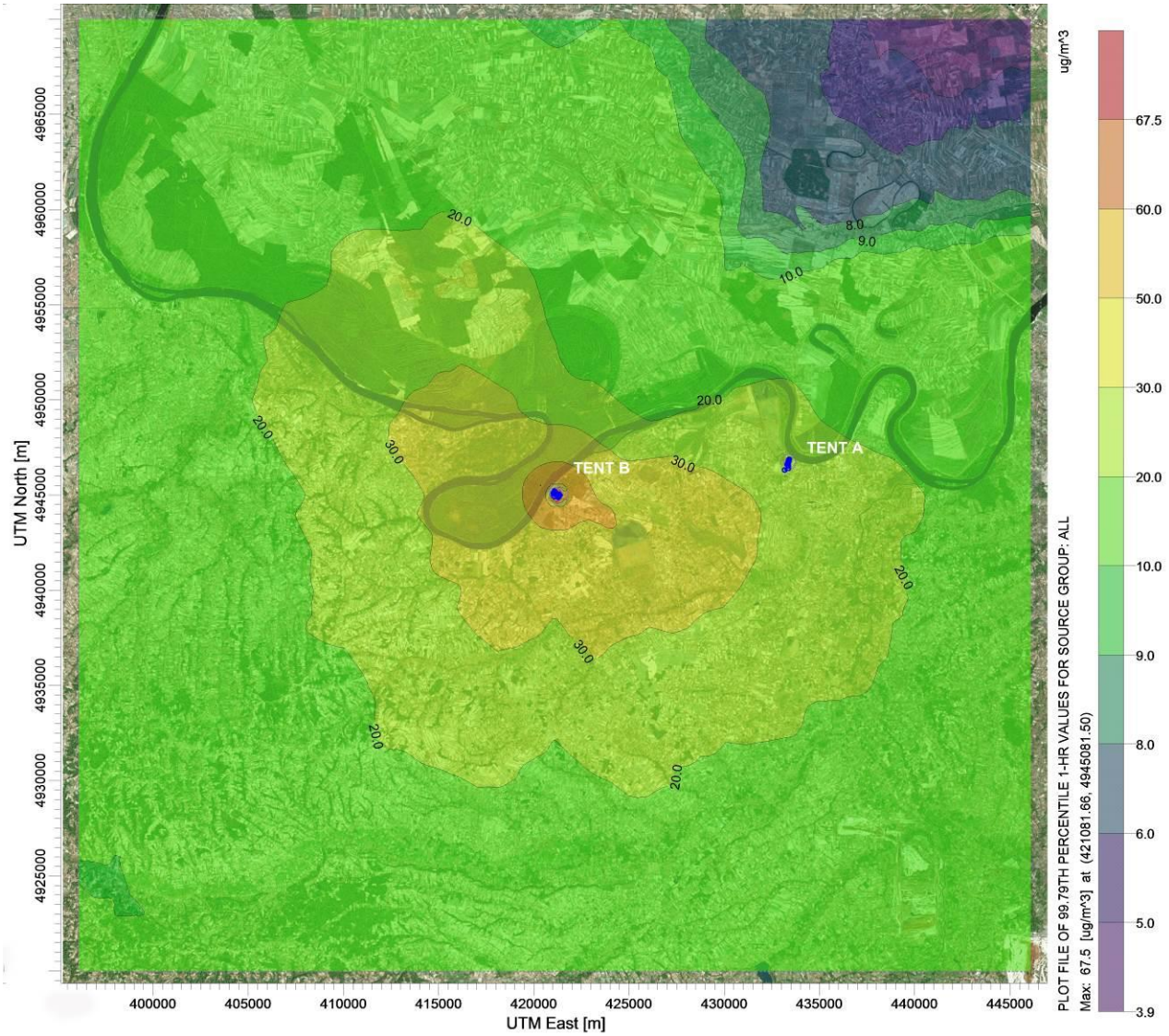
Obzirom da je predmet ove Studije ocena uticaja na kvalitet vazduha termoelektrane „Nikola Tesla B" nakon ugradnje sistema za ODG, pored kumulativnog uticaja obe ternoelektrane, koji je prikazan na slikama 6.1-18 do 6.1-22, potrebno je razmotriti i samo uticaj TENT B. Na Slikama 6.1-23 do 6.1-26 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja sumpornih oksida prikazanih kao SO_2 iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum i 99,73 percentila), jednog dana (prvi maksimum i 99,18 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 201 µg/m³, 67,5 µg/m³, 21,2 µg/m³ i 2,61 µg/m³. Dobijene vrednosti isključivo predstavljaju doprinos termoelektrana „Nikola Tesla B" na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija sumpor dioksida na posmatranom području. Uzimajući u obzir već razmatranu tačnost modela pri kraćim periodima usrednjavanja, dolazi se do zaključka da rad isključivo TENT B, sa budućim stanjem emitera, ne bi doveo do prekoračenja propisanih graničnih vrednosti.

Kao i u slučaju kada je razmatran kumulativni uticaj TENT A i TENT B vrednosti dobijene za periode usrednjavanja od jednog dana i kalendarske godine su znatno ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom.

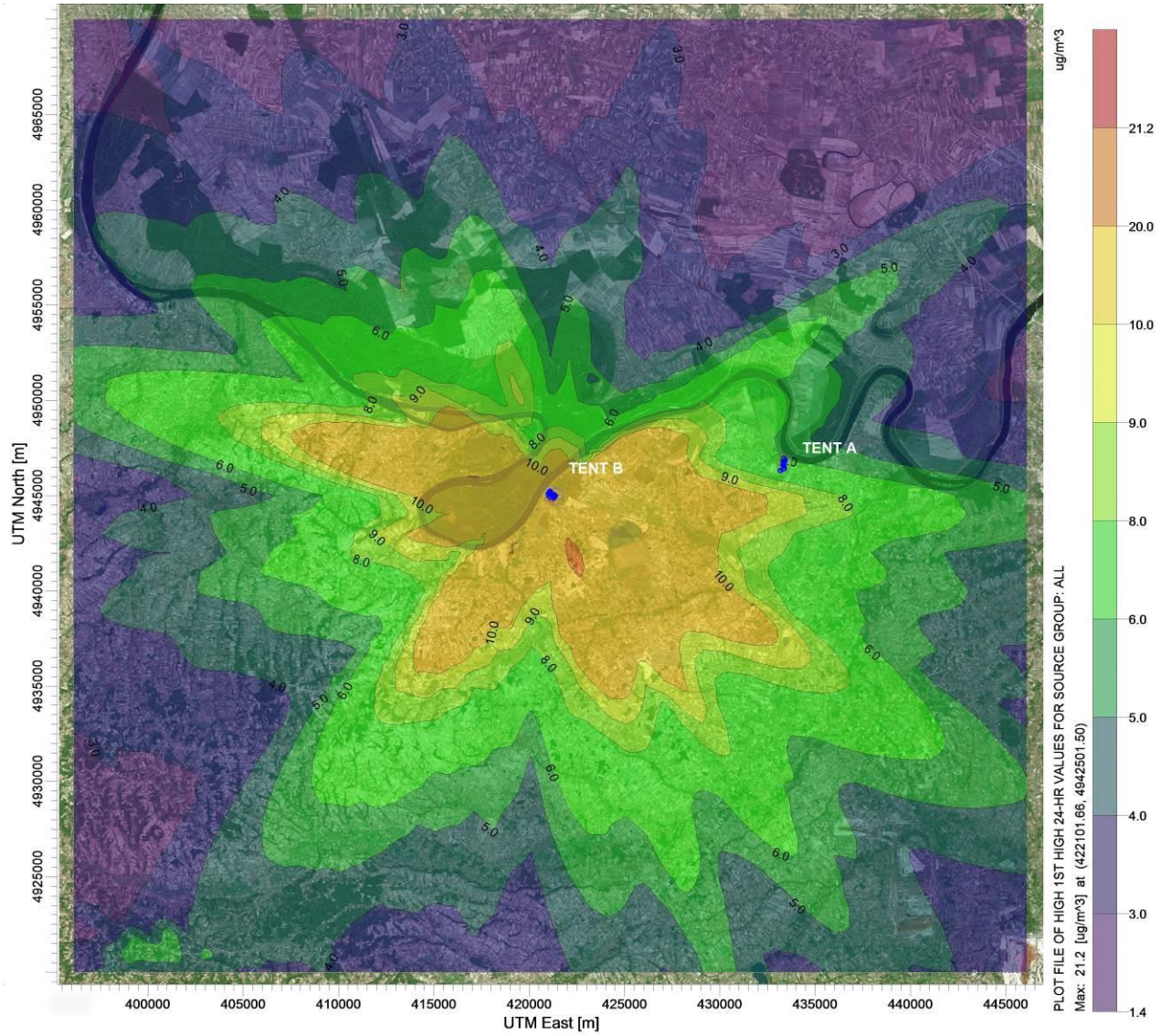
Kako bi se dalje ispitao potencijal epizodnih povišenih koncentracija tokom period usrednjavanja od jednog časa, izvršen je proračun broja sati sa koncentracijama preko granične vrednosti. Rezultati ovih proračuna potvrđuju pretpostavku da se radi o epizodnim povišenim koncentracijam, obzirom da je ukupan broj sati na, čitavom domenu modela, pri kojima će doći do prekoračenja 2 h, za posmatrani vremenski period od 5 godina tj. 43824 h, odnosno približno 0,005%.



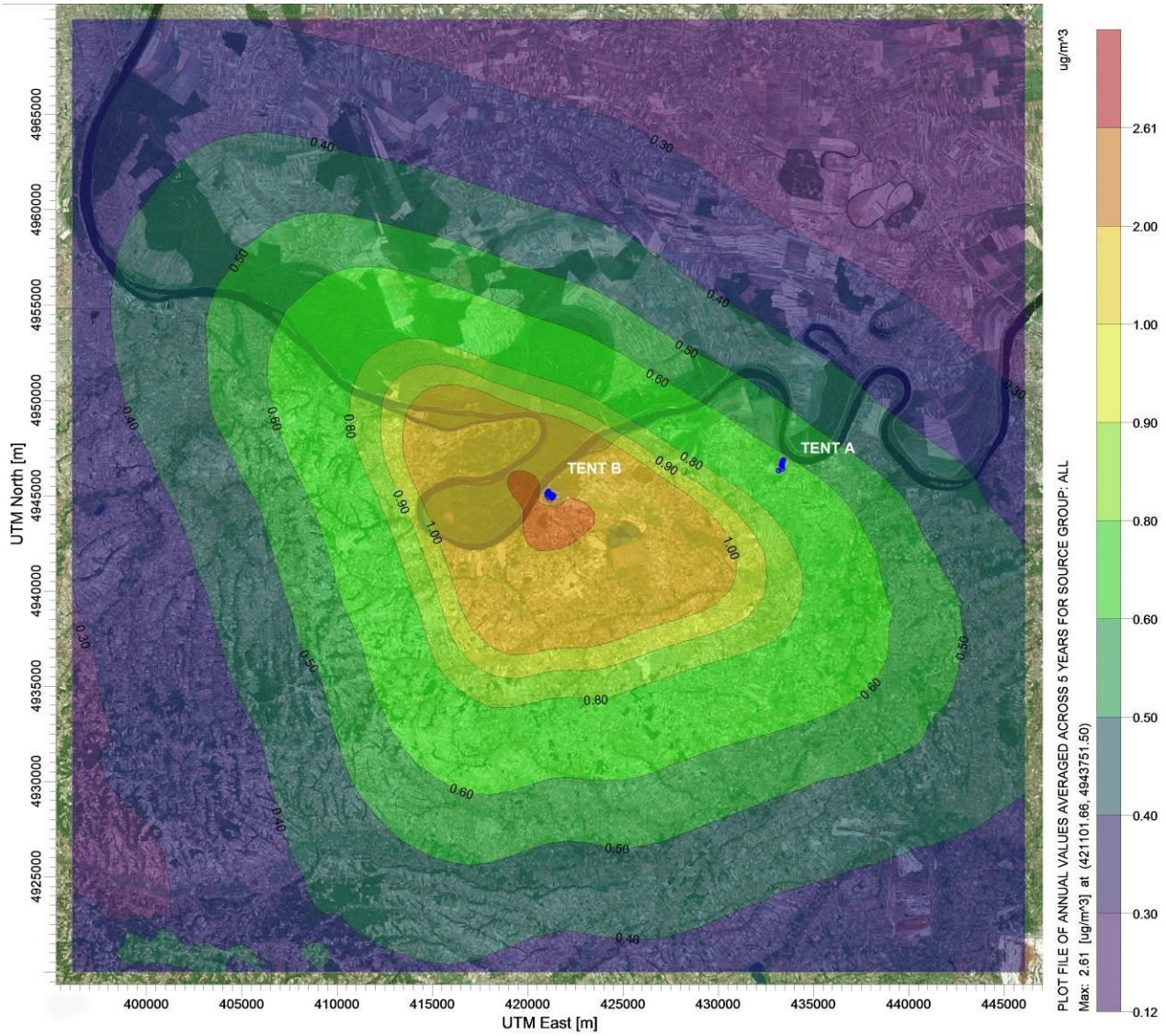
Slika 6.1-23 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jednog sata (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B" [µg/m^3]



Slika 6.1-24 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jednog sata (99,79 percentila), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B" [µg/m^3]



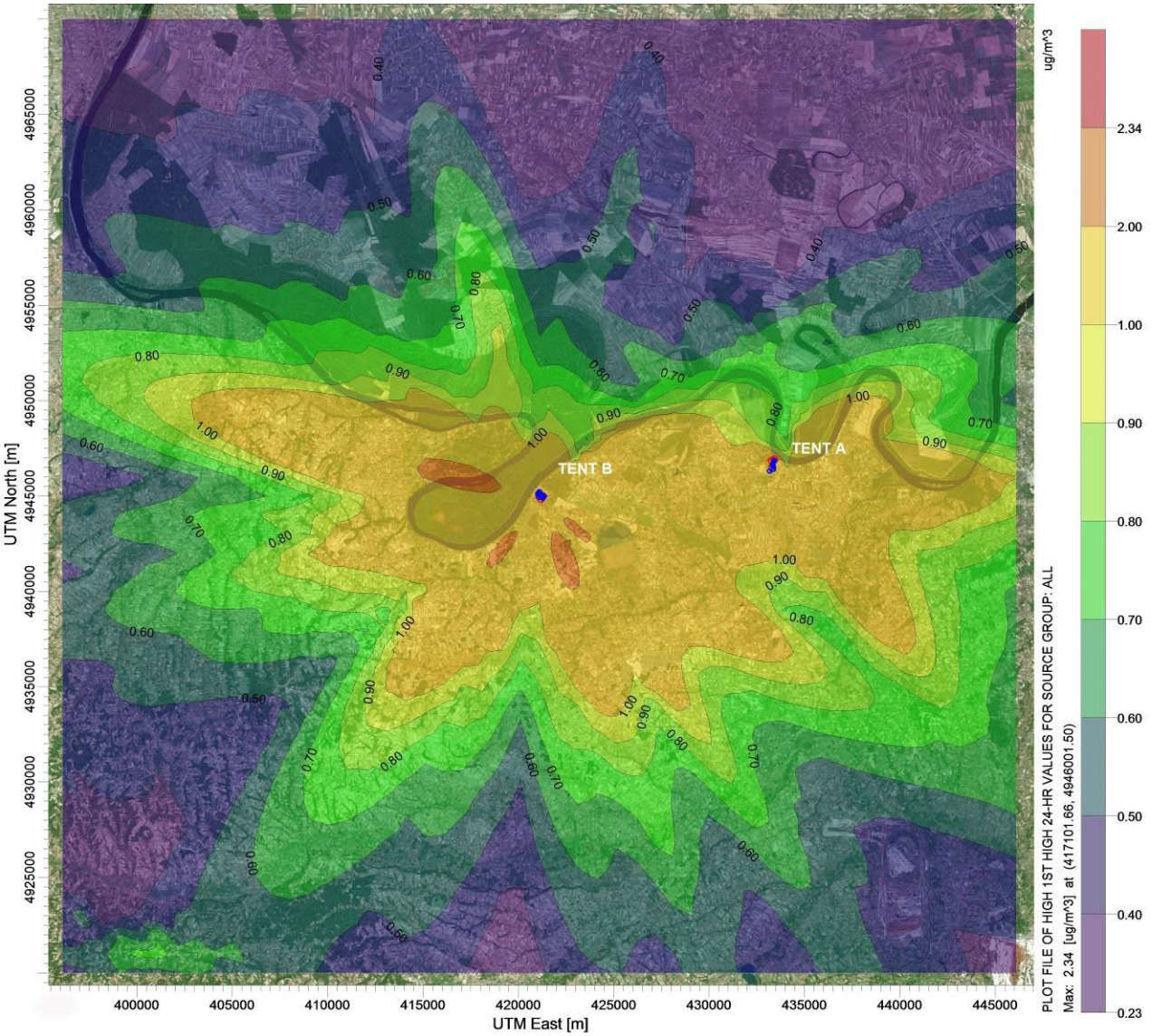
Slika 6.1-25 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jednog dana, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B" [µg/m³]



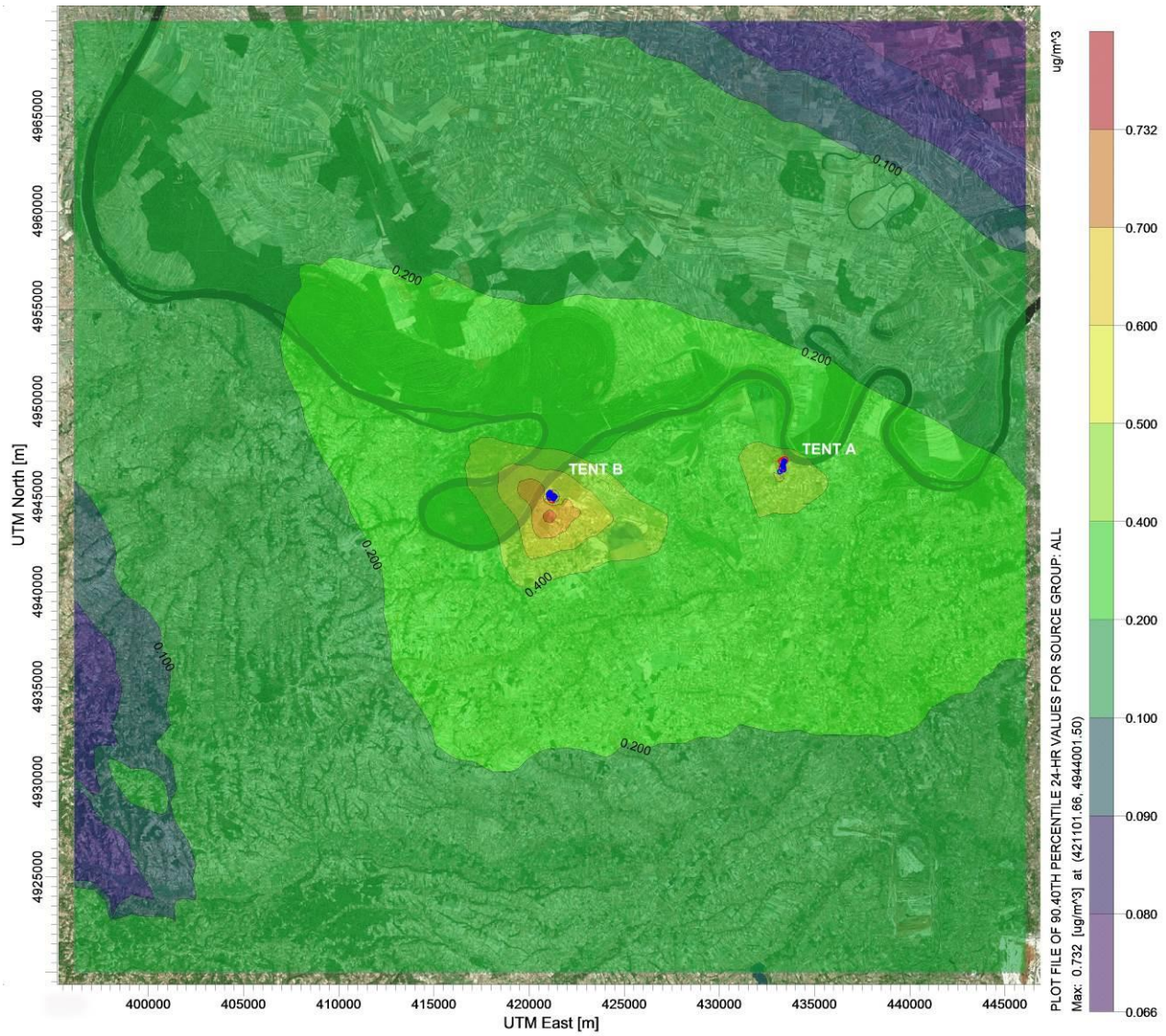
Slika 6.1-26 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja azotnih oksida prikazanih kao NO_2, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B" [µg/m³]

Na Slikama 6.1-27 do 6.1-29 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10 iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A". Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum i 90,40 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 2,34 µg/m³, 0,73 µg/m³ i 0,308 µg/m³. Dobijene vrednosti predstavljaju doprinos razmatranih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" i ne obuhvataju ostale izvore emisija praškaastih materija na posmatranom području.

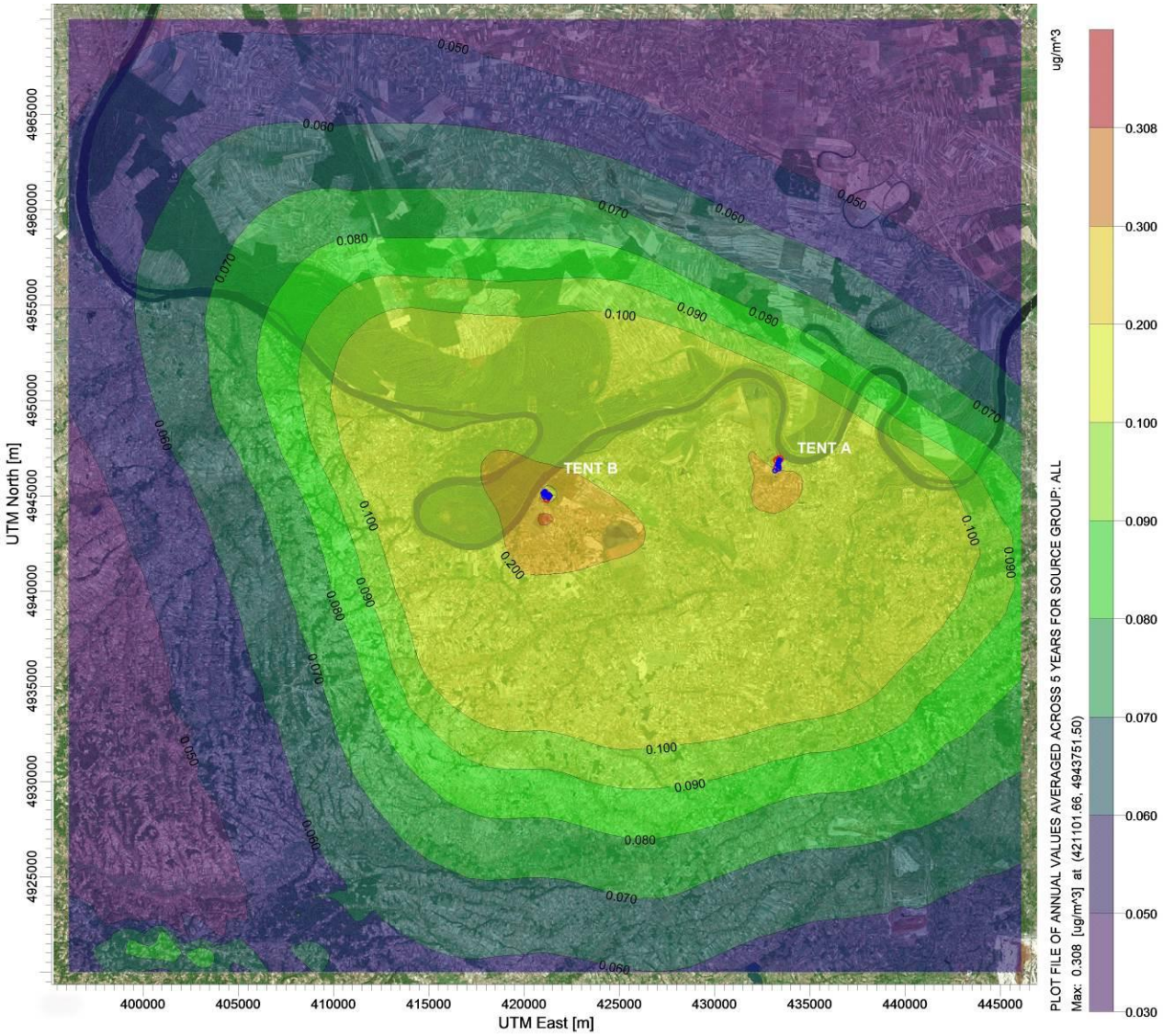
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovih izvora zagađenja pri budućem stanju, biti u daleko ispod vrednosti propisanim Uredbom.



Slika 6.1-27 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" [μg/m^3]



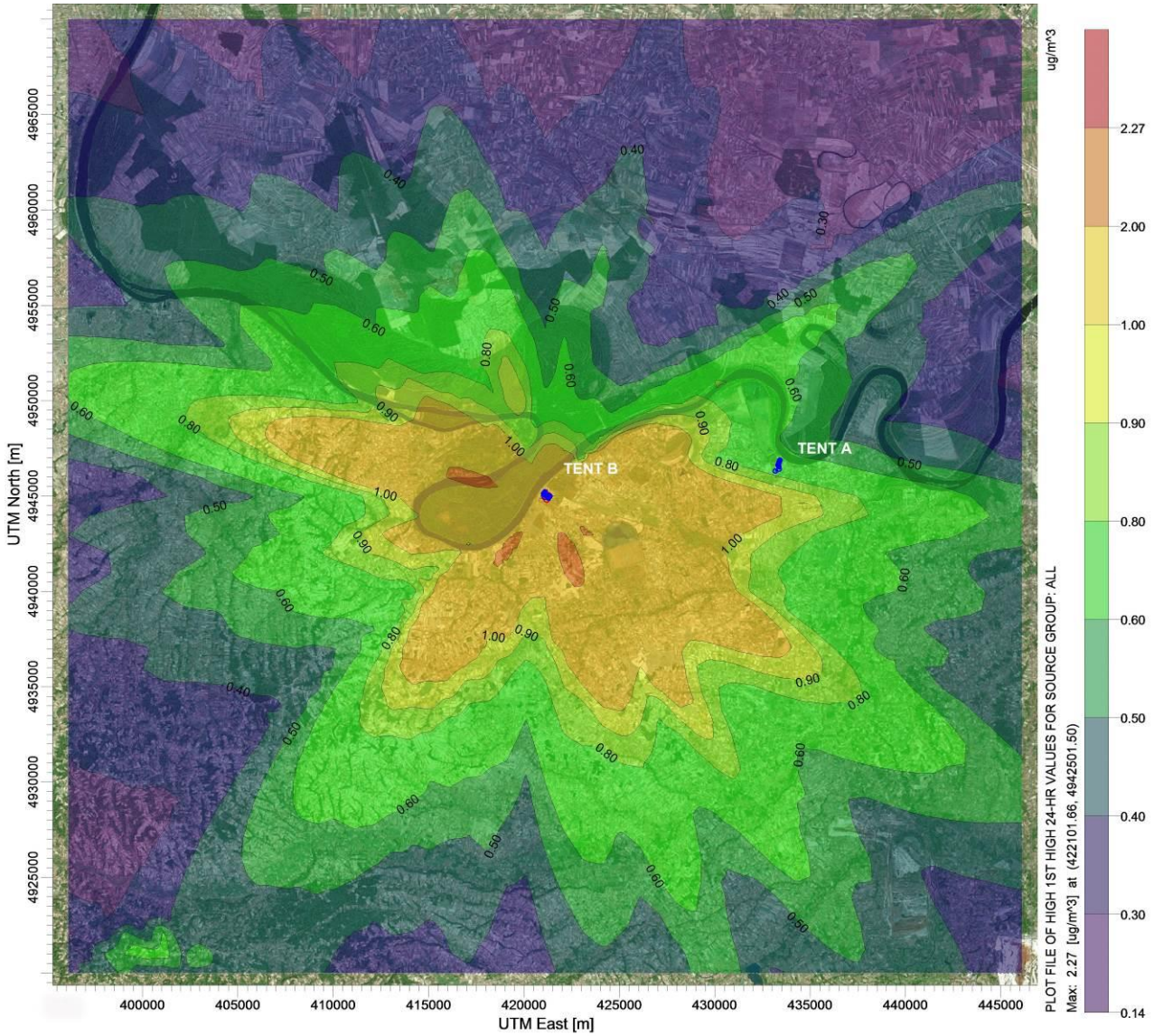
Slika 6.1-28 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jednog dana (90,40 percentila), iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" [µg/m^3]



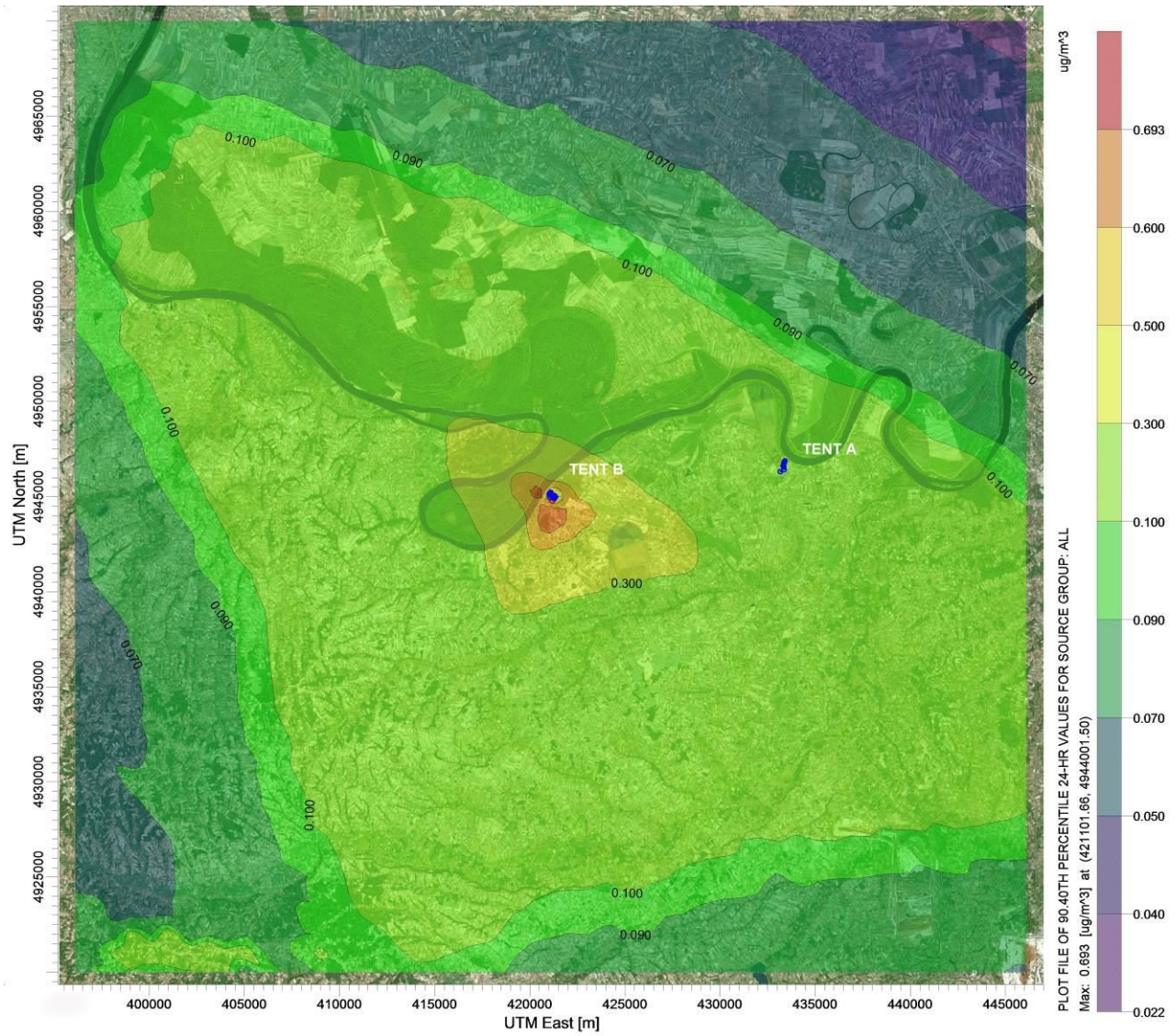
Slika 6.1-29 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrana „Nikola Tesla B" i „Nikola Tesla A" [µg/m³]

Obzirom da je predmet ove Studije ocena uticaja na kvalitet vazduha termoelektrane „Nikola Tesla B" nakon ugradnje sistema za ODG, pored kumulativnog uticaja obe ternoelektrane, koji je prikazan na slikama 6.1-27 do 6.1-29, potrebno je razmotriti i samo uticaj TENT B. Na Slikama 6.1-30 do 6.1-32 prikazani su rezultati modeliranja rasprostiranja PM10 iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B", odnosno za buduće stanje sa postrojenjem za odsumporavanje dimnih gasova i sa novim blokom B3. Maksimalne dobijene vrednosti za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum i 90,40 percentila) i kalendarske godine, respektivno iznose: 2,27 µg/m^3, 0,69 µg/m^3 i 0,275 µg/m^3. Dobijene vrednosti isključivo predstavljaju doprinos tačkastih izvora termoelektrana „Nikola Tesla B" na datom domenu modela, i ne obuhvataju ostale izvore emisija PM10 na posmatranom području.

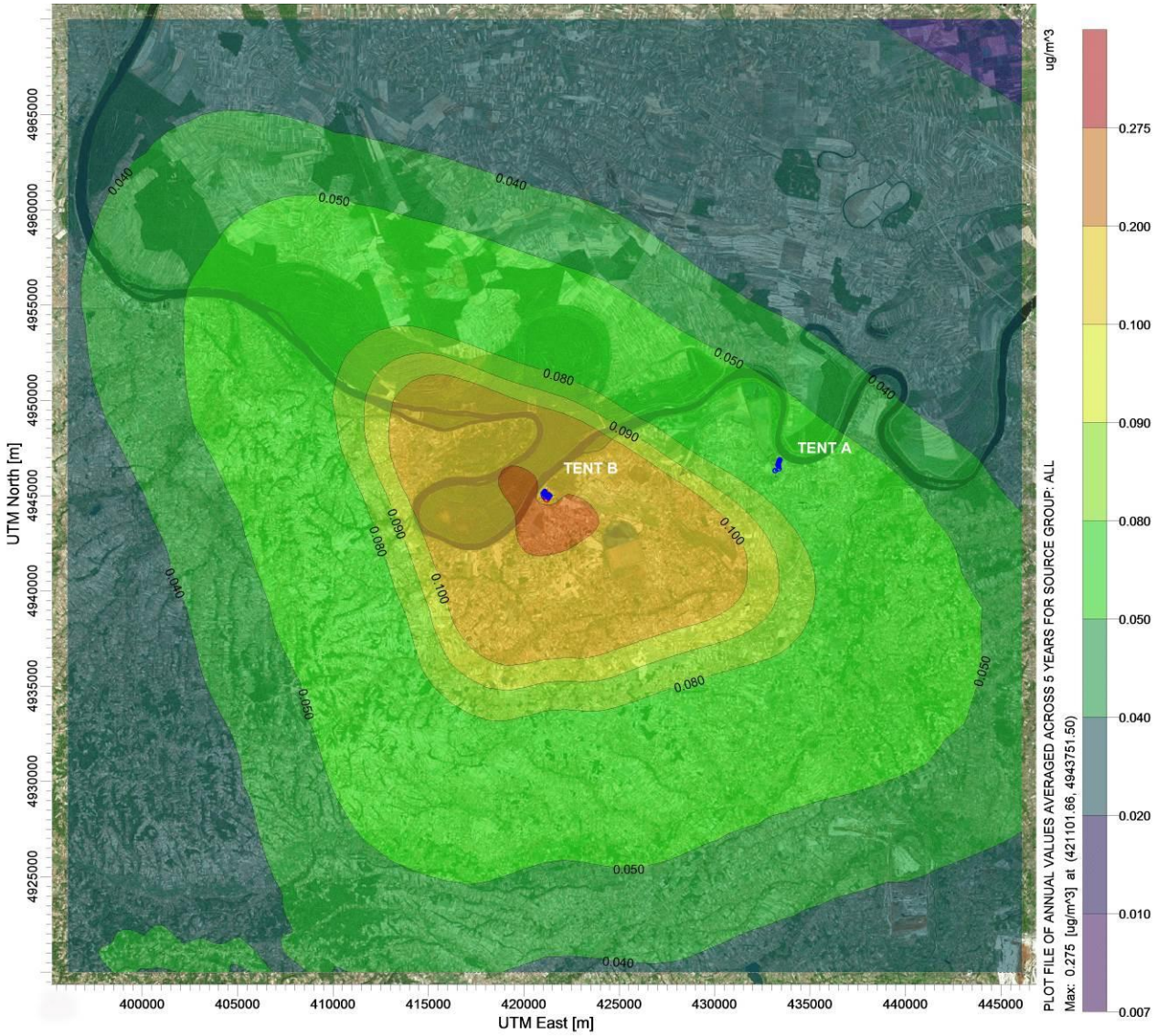
Ako se uzmu u obzir granične vrednosti za ovu zagađujuću komponentu date u Tabeli 6.1-3, može se zaključiti da će uticaj ovog izvora zagađenja pri budućem stanju, sa sistemom za odsumporavanje dimnih gasova i novim blokom B3, za svaki od perioda usrednjavanja biti u granicama propisanim Uredbom.



Slika 6.1-30 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jednog dana (prvi maksimum), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B" [µg/m³]



Slika 6.1-31 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jednog dana (90,40 percentila), iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B" [µg/m^3]



Slika 6.1-32 Prikaz rezultata modeliranja rasprostiranja suspendovanih čestica PM10, za period usrednjavanja od jedne kalendarske godine, iz budućih emitera termoelektrane „Nikola Tesla B" [µg/m³]

Ovom Studijom, putem rezultata ostvarenih odgovarajućim disperzionim modelom, data je reprezentativnu procenu uticaja zagađujućih materija, koje se emituju iz dimnjaka termoelektrana "Nikola Tesla A" i "Nikola Tesla B", na kvalitet vazduha nakon izgradnje postrojenja za ODG na svim blokovima kao i bloka B3.

Ovom Studijom u okviru termoelektrana "Nikola Tesla A" i "Nikola Tesla B", uzeto je u obzir svih šest budućih emitera.

Za potrebe ove Studije modelovanje je izvršeno sa AERMOD softverskim paketom uz upotrebu odgovarajućih ulaznih parametara i to za buduće stanje postrojenja, koje je definisano od strane Naručioca.

Obzirom na to da je svrha modelovanja kvaliteta vazduha, u okviru ove Studije, da da reprezentativnu procenu uticaja ODG na kvalitet vazduha na razmatranom domenu modela, nisu uzeti u obzir drugi izvora koji ne pripadaju TENT A i B, niti je u prikazane rezultate modelovanja uključeno pozadinsko zagađenje. Ovakav pristup daje mogućnost jasnog sagledavanja uticaja konkretnog procesa - termoelektrana na kvalitet vazduha.

Rezultati modelovanja, za sve modelom razmatrane zagađujuće materije, prikazani su grafički putem prostornih raspodela prizemnih koncentracija (izoplete) kao maksimalne dobijene vrednosti u skladu sa odgovarajućim vremenskim periodima osrednjavanja.

Treba imati na umu da prikazani rezultati u Studiji predstavljaju najviše moguće prizemne koncentracije razmatranih zagađujućih materija, koje su posledica najnepovoljnijih radnih parametara i najnepovoljnijih meteoroloških uslova tokom datog perioda usrednjavanja (1h / 24h/ kalendarska godina) u toku pet uzastopnih godina (od 2011. do 2015. godine). Naime, za svaki od receptora prikazana je potencijalno najviša koncentracija za odgovarajući period usrednjavanja tokom perioda od pet godina. Godišnje koncentracije su prikazane na osnovu proseka za ukupan broj sati.

Prikazane, modelom dobijene prizemne koncentracije SO_2 i PM10, nalaze se daleko ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom, dok u slučaju azotnih oksida, postoji verovatnoća za epizodne povišene koncentracije pri poriodu usrednjavanja od jednog sata.

Na osnovu prikazanih rezultata modelovanja kumulativnog uticaja TENT A i TENT B, kao i prilikom modelovanja uticaja samo TENT B na rasprostiranje i posledičnu prizemnu koncentraciju NO_2 na domenu modela, može se uočiti da dolazi do prekoračenja satnih vrednosti (prvi maksimum) u oba slučaja. Iako su u oba slučaja rezultati satnih vrednosti za slučaj 99,79 percentila ispod graničnih vrednosti propisanih Uredbom, treba imati na umu i pozadinske koncentracije, koje modelom nisu obuhvaćene. Kumulativna koncentracija, bi svakako bila znatno veća obzirom na prisustvo azotnih oksida iz drugih antropogenih izvora na datom domenu modela, što nije slučaj sa sumpor dioksidom. Obzirom da se prema rezultatima modelovanja maksimalne koncentracije mogu očekivati u zimskim mesecima, dodatno treba imati na umu azotne okside koje se emituju iz individualnih ložišta, ostalih privrednih objekata kao i emisije azotnih oksida koje potiču iz saobraćaja koji se odvija na veoma bitnim saobraćajnicama koje se nalaze na domenu modela (Magistralni put M19 i Auto-put A2 „Miloš Veliki").

Kako su koncentracije azotnih oksida zasnovane na dnevnim, a posebno godišnjim usrednjavanjima ispod graničnih vrednosti, i imajući na umu tačnost modela pri kračim periodima usrednjavanja i izuzetno mali broj sati pri kojima bi potencijalno došlo do prekoračenja, može se zaključiti da bi karakteristike budućih emitera bile u skladu sa zahtevima kvaliteta vazduha.

Difuzne emisije suspendovanih čestica

Tokom rada postrojenja dolaziće i do difuzne emisije suspendovanih čestica iz sistema transporta, istovara i manipulacije drobljenog krečnjaka. Drobljeni krečnjak koji će se dopremati na lokaciju biće prijemne veličine granula do 20 mm. Projektom je predviđeno zatvoreno skladište krečnjaka. Raznošenje čestica tokom istovara krečnjaka, kretanja vozila u zoni skladišta i utovara na trakasti transporter rezultiraće povećanjem prizemnih koncentracija suspendovanih čestica u užoj okolini „TENT B".

Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. Glasnik RS, br. 11/10, 75/2010 i 63/2013) propisane su granične vrednosti suspendovanih čestica (PM_{10}, $PM_{2,5}$) u ambijentalnom vazduhu, prikazane u tabeli 6.1-4.

Tabela 6.1-4 Granične vrednosti suspendovanih čestica u vazduhu

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti
Suspendovane čestice PM_{10}				
Jedan dan	50 $\mu g/m^3$, ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini	25 $\mu g/m^3$ (50 % od granične vrednosti)	75 $\mu g/m^3$	1. januar 2016. godine

Period usrednjavanja	Granična vrednost	Granica tolerancije	Tolerantna vrednost	Rok za dostizanje granične vrednosti
Kalendarska godina	40 μg/m^3	8 μg/m^3 (20 % od granične vrednosti)	48 μg/m^3	1. januar 2016. godine
Suspendovane čestice $PM_{2,5}$ (Stadijum 1)				
Kalendarska godina	25 μg/m3	20 % od granične vrednosti 31.12. 2011. godine, umanjuje se narednog 1. januara 2013. godine, a zatim na svakih 12 meseci za 3% do dostizanja 0% do 1. januara 2019. godine.	30 μg/m3	1. januar 2019. godine
Suspendovane čestice $PM_{2,5}$ (Stadijum 2)				
Kalendarska godina	20 μg/m3	/	20 μg/m3	1. januar 2024. godine

Nastajanje difuznih imisija iz sistema za dopremu i skladištenje krečnjaka moguće je relativno uspešno kontrolisati i održavati u prihvatljivim granicama uz punu primenu odgovarajućih zaštitnih mera.

Emisija suspendovanih materija iz sistema krečnjaka smatra se uticajem srednjeg značaja, povremenog karaktera, i ograničenog na lokaciju „TENT B" kao i linijsku zonu uz putne pravce kojima će krečnjak biti dopreman. Uticaj je potrebno pratiti i u slučaju da vrednosti prizemnih koncentracija prelaze propisane granične vrednosti, potrebno je primeniti dodatne mere za kontrolu emisije, navedene u poglavlju 8.2.1 Mere zaštite vazduha.

Transport suspenzije gipsa sa 50% čvrstog, odnosno sa 30% čvrstog (kada je u radu jedan blok) vršiće se zatvorenim cevovodnim sistemom pa samim tim ne postoji mogućnost bilo kakvog uticaja na kvalitet ambijentalnog vazduha.
Suspenzija gipsa koja se odlaže na deponiju sadržaće 50 – 70% vlage, te s toga neće biti podložna razvejavanju.

6.1.2. Uticaj na površinske vode

Korišćenje vodnih resursa

Uticaji rada postrojenja za ODG na postojeće vodne resurse u smislu eksploatacije dodatnih količina vode ostvaruje se zahvatanjem voda iz reke Save.

Procenjena količina tehnološke vode postrojenja za ODG blokova B1 i B2 iznosi 2×344=688 m^3/h. 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.

Tehnološka voda za ODG sistem obezbeđuje se iz sistema rashladne vode koja se preko vodozahvata i crpne stanice zahvata iz reke Save. Sistem je cevno povezan sa postojećim sistemom za snabdevanje blokova sirovom rashladnom vodom.

Zahvatanje dodatne vode za potrebe rada ODG postrojenja predstavlja neznatno povećanje u ukupnom bilansu eksploatacije površinskih voda. Imajući u vidu da je resurs za vodosnabdevanje reka Sava, čiji je minimalni mesečni proticaj kod Sremske Mitrovice oko 250 m^3/s a srednji godišnji proticaj od oko 1500 m^3/s,

osetljivost vodotoka u pogledu hidrološkog režima je veoma niska, ovaj uticaj se može oceniti kao uticaj malog značaja.

Uticaj na kvalitet površinskih voda

Uticaji rada postrojenja za ODG na postojeće površinske vodne tokove ostvaruje se upuštanjem otpadnih voda u recipijent – reku Savu.

Usled „ispiranja" dimnog gasa u postupku odumporavanja, kisela jedinjenja sadržana u gasu (HCl, H_2SO_4, HF, HNO_3) se rastvaraju što otpadnu vodu iz ovog postupka čini jako kiselom (pH ~ 1) i sa visokim sadržajem rastvorenih metala (Hg, Cd, Fe, As, Zn i Mn). Osim toga, rastvorene čestice, prvenstveno hloridi i fluoridi, poreklom iz uglja koji se sagoreva u termoelektrani, kao i fine inertne čestice iz suspenzije krečnjaka, imaju tendenciju akumulacije u reakcionom bazenu apsorbera.

Generalno, otpadne vode koje nastaju iz ODG postrojenja mogu imati sledeće karakteristike:

- sadrže zagađujuće komponente poreklom od uglja, krečnjaka i vode za dopunu;
- sadrže velike količne ukupnih rastvorenih materija i ukupnih suspendovanih materija (TSS 250 – 20000, TDS 15000 – 35000 mg/l);
- sadrže povišene koncentracije teških metala;
- imaju pH vrednost od 4,0 do 9;
- imaju uslove za stvaranje kamenca od ekstremnih količina gipsa;
- imaju visok nivo sulfata i magnezijuma (SO4-1500-8000 mg/l, Mg 4800mg/l)
- imaju visok nivo hlorida (10,000 – 50,000 mg/l);
- imaju promenljive nivoe nitrata, nitrita, amonijaka;
- imaju hemijsku potrošnju kiseonika (COD) 500 – 1,000 mg/l u slučaju korišćenja DBA ili neoksidisanih sulfida;
- povišena temperatura.

Nastala otpadna tehnološka voda sa postrojenja za ODG kao i drenažne/vode od pranja iz postrojenja za ODG će biti tratirane na novom postrojenju za tretman otpadnih voda. Procenjene količine otpadnih voda od ODG će biti oko 30 m^3/h (15 m^3/h po bloku). Buduće postrojenje za tretman otpadnih voda će se sastojati od sledećih procesnih elemenata:

- prikupljanje i redukcija sulfata i magnezijuma;
- primarno taloženje, egalizacija;
- flokulacija;
- neutralizacija;
- sekundarno taloženje;
- dvostepeno ugušćivanje;
- ugušćivanje mulja;
- dehidratacija mulja.

Voda koja dolazi na deponiju, bilo kao tehnološka, suspenzija gipsa ili atmosferska voda, prikuplja se preko prelivnog i drenažnog sistema i vraća se u rezervoar povratne vode, i koristi se za pripremu suspenzije gipsa ili ukoliko postoji višak vode, ista se preko preliva odvodi u postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda.

Prema gore navedenom, voda sa deponije gipsa ne ispušta se u okolinu, pa sami tim nema ni uticaja na kvalitet površinskih voda.

6.1.3. Uticaj na zemljište i podzemne vode

Deo postupka odsumporavanja u kome se potencijalno može ostvarivati uticaj na zemljište i podzemne vode jeste postupak odlaganja suspenzije gipsa (koji može sadržati i dodatne nečistoće iz apsorbera u vidu teških metala).

Deponija gipsa biće pripremljena na kaseti 1 postojeće deponije pepela. Odlaganje će se vršiti sa kote 97 mnm, što znači da prethodno odloženi pepeo i šljaka imaju debljinu sloja od preko 25 m. Poreg toga, dno i bočne strane deponije biće obložene HDPE folijom debljine 2 mm, tako da se na ovaj način sprečava kontakt vode sa deponije gipsa sa podzemnim vodama utom području.

Deponija pepela i šljake izgrađena je 1983. godine u skladu sa zakonskom regulativom koja je važila tada. U tom periodu nije postojala zakonska obaveza da se dno i bočne strane deponije oblažu dvostrukim slojem zaštite u cilju sprečavanja kontakta vode sa deponije sa podzemnim vodama, kako je to propisano sadašnjom važećom regulativom (Uredba o odlaganju otpada na deponije, Sl. glasnik RS br. 92/10). U cilju sprečavanja zagađenja podzemnih voda, usled infiltracije slobodne vode sa deponije u vodonosni sloj, izgrađena je bunarska zavesa oko deponije (drenažni bunari). Bunarskom zavesom se sprečava širenje zagađenja van zone deponije i drži se režim podzemnih voda pod kontrolom.

Detaljniji uticaj deponije pepela i šljake na vode dat je u Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu projekta, „Rekonstrukcija sistema za prikupljanje, pripremu, transport i deponovanje pepla i šljake TE "Nikola Tesla" B", Rudarski institut Beograd, 2006. god. na koji je Ministarstvo nadležno za zaštitu životne sredine dalo saglasnost (Rešenje broj 253-02-0594/2006-02 od 14.07.2006.god)

Kao što je već prikazano, deponovanje suspenzije gipsa vršiće se na kaseti 1 postojeće deponije pepela i šljake, tako da će se koristiti već degradirano zemljište. Uticaj deponije na kvalitet zemljišta može da bude i indirektna posledica zagađenja vazduha odnosno voda. Kako u ovom slučaju se ne očekuje ni zagađenje vazduha ni vode, to nema ni indirektnog uticaja odložene suspenzije gipsa na kvalitet zemljišta.

Imajući u vidu projektom predviđen način odlaganja gipsa, primenjeni sistem dreniranja otpadnih voda sa deponije (uključujući i podzemne) može se zaključiti da realizacija predmetnog projekta neće imati negativne efekte na kvalitet zemljišta i podzemnih voda.

S druge strane, rad postrojenja za odsumporavanje imaće indirektne pozitivne efekte na umanjenje degradacije kvaliteta zemljišta i kvaliteta podzemnih voda u široj okolini, jer će se kroz smanjenje emisije smanjiti i imisione koncentracije sumpornih oksida koji utiču na pH padavina (kisele kiše) ali i pri suvoj depoziciji dovode do zakišeljavanja zemljišta, kao i podzemnih voda u plitkim vodonosnim horizontima.

6.1.4. Uticaj na nivo buke na granici lokacije

Iako će rad postrojenja za ODG predstavljati dodatni kontinualni izvor buke (pojedinačni delovi opreme će emitovati buku koja ne sme biti viša od 85 db(A), oprema će se nalaziti u zatvorenom sistemu i ne očekuje se da nivo buke na udaljenju od 50 m od postrojenja bude viši od 55 – 65 dB(A) za dan, odnosno 45 – 55 dB(A) za noć.

Pripadajući procesi (doprema krečnjaka) predstavljaće periodičan dodatni nivo buke, i do 70 dB(A), tokom transporta i istovara. Ipak, ove aktivnosti će predstavljati uticaje lokalnog karaktera, ograničene na zonu istovarnog terminala. Ne očekuje se da na granici lokacije, prema naseljima, nivo buke bude viši od propisanih graničnih vrednosti.

Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 75/2010) propisane su granične vrednosti indikatora buke na granici industrijske zone. Buka na granici lokacije elektrane ne sme prelaziti dozvoljene granične vrednosti za zonu sa kojom se graniči. Naselja Krtinska i Urovci predstavljaju stambene zone za koje su granične vrednosti indikatora buke 55 dB(A) za dan, odnosno 45 dB(A) za noć.

6.1.5. Uticaj na intenziteta vibracija, toplote i zračenja

Nema uticaja vibracija, niti toplotnog ili drugih vidova zračenja pri redovnom radu postrojenja.

6.2. Uticaj na zdravlje stanovništva

Radom postrojenja neće doći do direktnog uticaja na zdravlje zaposlenih. Postrojenje za ODG predstavlja konvencionalni tehnološki postupak koji po svojoj prirodi spada u zatvoreni tip tehnoloških procesa sa savremenim automatskim procesima upravljanja i kontrole. Postupak rada sa hemikalijama u procesu tretmana otpadnih voda spada u red uobičajenih manipulacija koja su kontrolisana primenom radnih postupaka.

Širi, regionalni, uticaj rada postrojenja na zdravlje stanovništva u ovom trenutku nije moguće kvantifikovati, osim konstatacije da predstavlja preduslov za pozitivne efekte koji bi mogli biti potvrđeni tek nakon određenog vremenskog perioda i sistematski sprovedenog istraživanja.

Osim rezultate redovnih medicinskih praćenja i statistika koji se objavljuju za teritoriju grada Beograda, na predmetnom području nisu vršena namenska medicinska istraživanja koja bi dovela u direktnu vezu izloženost populacije šireg predmetnog područja sa postojećim koncentracijama SO_2 u ambijentalnom vazduhu.

U inostranoj literaturi se mogu naći rezultati nekoliko namenskih medicinskih i ekonomskih studija koje su pokušale da izraze i kvantifikuju korist po zdravlje stanovništva nakon instalacije sistema za odsumporavanje. Osim toga, rezultati iz EU pokazuju da su emisije NO_x u Srbiji više za 35% per capita nego u EU, dok su emisije SO_2 per capita preko 5,5 puta veće nego u EU, što je posledica ne izgradnje postrojenja za ODG u Republici Srbije, uglavnom na postrojenjima JP EPS.

U skladu sa prikazanim rezultatima proračuna i navedenim prognoziranim nivoima zagađenja vazduha posle realizacije projekta, očekuju se pozitivne promene u pogledu stanja zdravlja stanovništva u naseljima u okolini TENT A i TENT B. One će biti uslovljene smanjenjem emisije sumpor-dioksida i praškastih materija koje se emituju iz blokova B1 i B2, koji pored pojedinačnog imaju i sinergetski štetan uticaj na zdravlje.

6.3. Uticaj na meteorološke i klimatske karakteristike

Kao posledica emisije SO_2 i NO_x u atmosferu i hemijske reakcije ovih polutanata sa vodenom parom u vazduhu i atmosferskim padavinama, dolazi do stvaranja kiselih jedinjenja odnosno kiselih atmosferskih taloga. Padavine sa pH vrednošću nižom od 5,6 predstavljaju tzv. kiseli atmosferski talog (tzv. "kisele kiše").

Tokom rada na Studiji nisu bili dostupni zvanični podaci o broju dana sa kiselim padavinama za Obrenovac i okolinu. Imajući u vidu postojeće koncentracije emitovanih sumpornih oksida, sa velikim stepenom verovatnoće može se zaključiti da se na širem području Obrenovca, u određenom periodu, javljaju kisele atmosferske padavine. Pojava kiselog taloga može biti posledica kumulativnog uticaja više postojećih termoenergetskih i industrijskih objekata na području Kolubarskog regiona, uključujući i „TENT A" i „TENT B", te stoga direktan uticaj „TENT B" na pojavu ovih padavina nije moguće tačno utvrditi.

Imajući u vidu značajno smanjenje emisije SO_2 koje će omogućiti instalacija projektovanog postrojenja, može se konstatovati da će budući doprinos „TENT B" stvaranju kiselog atmosferskog taloga biti značajno umanjen.

U cilju vrednovanja direktnog pozitivnog uticaja budućeg postrojenja na sprečavanje kiselog taloga nakon ugradnje postrojenja za ODG biće potrebno pratiti broj dana sa kiselim padavinama i prosečnu pH vrednost padavina na predmetnom području. Dobijene rezultate će biti potrebno uporediti sa odgovarajućim podacima registrovanim pre ugradnje postrojenja za ODG.

U procesu odsumporavanja kao produkat reakcija nastaje CO_2 čije su procenjene količine date u ranijem tekstu. Nastale količine CO_2 predstavljaju realno povećanje (oko 1,5%) ali sa stanovišta uticaja na klimatske promene ne toliko značajan uticaj.

6.4. Uticaj na ekosistem i zaštićena dobra

Rad postrojenja za odsumporavanje imaće nesumnjivo pozitivan uticaj na ekosistem, jer će se smanjiti emisija, pa time i imisione koncentracije sumpornih oksida koji menjaju pH padavina ali i pri suvoj depoziciji dovode do oštećenja vegetacije i zakišeljavanja zemljišta, kao i voda u barama i kanalima. Povećana koncentracija sumpornih oksida dovodi do: oštećenja listova, gubitka hranljivih materija izbiljnih organa, smanjene otpornosti prema bakterijama, ubrzavanja erozije voska sa površine listova, usporavanja raspadanja

biljnih ostataka, smanjenja formiranja pupoljaka, povećanog propadanja semena i pojačane kumulacije teških metala.

Postrojenje za ODG će omogućiti umanjenje svih navedenih potencijalnih negativnih efekata sumpornih oksida, jer će omogućiti značajno smanjenje prizemnih koncentracija.

Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. glasnik RS, br. 11/10, 75/10 i 63/13) propisani su kritični nivoi sumpor dioksida i oksida azota za zaštitu vegetacije (tabela 6.4-1).

Tabela 6.4-1 Kritični nivoi SO_2 i NO_x za zaštitu vegetacije

Period usrednjavanja	Kritični nivo
Sumpor dioksid Kalendarska godina i zima (od 1. oktobra do 31. marta)	20 µg/m^3
Oksidi azota Kalendarska godina	30 µg/m^3

Preporuke Svetske zdravstvene organizacije za okside sumpora, kao prosečne godišnje kritične nivoe koji dovode do oštećenja vegetacije:

- 30 µg/m^3, za poljoprivredne kulture;
- 20 µg/m^3, za šume i prirodnu vegetaciju;
- 30 µg/m^3, za lišajeve.

Transport krečnjaka kamionima i difuzna emisija čestica neće dovesti do promena koje će se manifestovati na ekosistemskom nivou.

Odlaganje suspenzije gipsa na već degradiranom zemljištu ne utiče na korišćenje prirodnih resursa.

Odlaganje suspenzije gipsa odnosno gipsa na posebnom segmentu deponije neopasnog otpada (pepela i šljake) i postavljanje HDPE folije kojom se odvajaju ove materije, omogućava se eventualno korišćenje gipsa u budućnosti i na taj način se smanjuje – eliminiše korišćenje prirodnog gipsa, što svakako ima pozitivan efekat na korišćenje prirodnih sirovina.

6.5. Uticaj na naseljenost, koncentraciju i migraciju stanovništva

Izgradnja i rad postrojenja za ODG će imati ograničen pozitivan uticaj na socio-ekonomske činioce, pre svega na povećanje zaposlenosti i prihoda lokalne zajednice.

Izgradnja postrojenja za ODG predviđenih dimenzija i kapaciteta trajaće oko dve godine. Isporučioci opreme za ODG će u velikoj meri nabavljati dobra i usluge od lokalnih dobavljača što može imati pozitivan uticaj na razvoj lokalne industrije. S obzirom na to da su pojedine komponente postrojenja za ODG specifične i da se ne proizvode u Srbiji, značajan deo investicionih ulaganja neće biti plasiran na lokalnom nivou. Ipak, iskustva iz prakse i procene iz sličnih projekata ukazuju da se od 10% do 20% ukupne investicije uvek utroši na lokalnom tržištu za nabavku dobara i usluga za postrojenje za ODG. Na ovaj iznos treba dodati i bruto prihod koji će biti ostvaren angažovanjem radne snage za period od dve godine.

Za potrebe rada i održavanja postrojenja za ODG biće zaposleno par desetina novih radnika, u periodu od narednih petnaest godina (do kraja radnog veka „TENT B"). Rad i održavanje postrojenja zahtevaće nabavku dodatnih količina pomoćnog materijala i različitog potrošnog materijala što može imati pozitivan uticaj na razvoj lokalne industrije.

Potrošnja značajne količine krečnjaka kao osnovne sirovine, značajno će povećati eksploataciju ove sirovine. Gips koji će nastajati kao nus-proizvod procesa odsumporavanja može imati komercijalnu primenu (proizvodnja gips-kartonskih ploča, ili proizvodnja cementa) a njegov plasman može uticati na dalji razvoj tržišta gipsa koje je u Srbiji relativno nerazvijeno.

6.6. Uticaj na namenu i korišćenja površina

Nema uticaja s obzirom da se projekat izvodi u krugu postojećeg industrijskog postrojenja.

6.7. Uticaj na komunalnu infrastrukturu

Nema uticaja s obzirom da se projekat izvodi u krugu postojećeg industrijskog postrojenja.

6.8. Uticaj na prirodna dobra i dobra posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara i njihove okoline i sl.

Nema uticaja s obzirom da se projekat izvodi u krugu postojećeg industrijskog postrojenja.

6.9. Uticaj na pejzažne karakteristike područja i sl.

Objekat termoelektrane vidljiv je na udaljenosti od nekoliko kilometara. S obzirom na dominantnost objekta, izgled predela je niskog kvaliteta i niske osetljivosti. Projektovano postrojenje za ODG će predstavljati samo dodatni element već postojeće industrijske celine i po svom izgledu će se uklopiti u ambijent postojeće tehnološke opreme na lokaciji.

Uticaj predloženog projekta na postojeći kvalitet predela biće malog značaja. Vidljivost (zona vizuelnog uticaja) projekta postrojenja za ODG je gotovo ista kao i vidljivost postojećeg objekta termoelektrane i stoga neće dodatno uticati na postojeće ili nove receptore. Jedini značajan vizuelni dodatak postojećem objektu biće tornjevi absorbera sa pripadajućim dimnjacima.

Takođe, projekat neće imati značajan uticaj na pejzažne karakteristike terena jer će se odlaganje suspenzije gipsa vršiti na postojećoj deponiji pepela i šljake.

Nakon prestanka odlaganja suspenzije gipsa i zatvaranja deponije na propisan način, potrebno je uraditi Projekat rekultivacije deponije kojim će se definisati buduća namena prostora deponije.

.

7. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

7.1. Moguće udesne situacije tokom rada objekta

Tokom rada budućeg postrojenja za ODG, rizik po životnu sredinu bi se mogao javiti u slučaju:

- ispada postrojenja (otkaza neke od kritičnih komponenti sistema);
- požara;
- pucanja cevovoda suspenzije gipsa;
- rušenja obodnog nasipa deponije.

7.1.1. Ispad postrojenja za odsumporavanje

Ispad postrojenja za ODG uzrokovao bi emisiju SO_2 u atmosferu bez redukcije. Koncentracija SO_2 u neprečišćenom dimnom gasu (postojeće stanje) iznosi više hiljada mg/m^3 ali bi, s obzirom na postojanje postrojenja za ODG, bila emitovana kroz novi dimnjak, niži od postojećeg, što bi uticalo na drugačiju disperziju prizemnih koncentracija SO_2.

Kao posledica ispada postrojenja za odsumporavanje došlo bi do pojave maksimalnih jednočasovnih vrednosti prizemnih koncentracija SO_2 na manjoj udaljenosti nego što je slučaj sa postojećim dimnjakom. Može se pretpostaviti da bi jednočasovne i 24-časovne vrednosti koncentracija SO_2 u toku posmatranog dana premašile maksimalno dozvoljenu vrednost. Ipak, ovaj tip udesa bio bi ograničenog trajanja (kratkoročan) i reverzibilan – što znači da bi srednja godišnja vrednost prizemnih koncentracija ostala u granicama dozvoljenih.

Zakonskom regulativom (Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih mateirja u vazduh iz postrojenja za sagorevanje, Sl. glasnik RS broj 6/2016 i 67/2021) je definisano da u slučaju prekida rada uređaja za smanjenje emisije u vazduh iz velikog postrojenja, ako se vraćanje uređaja u normalan rad ne postigne u roku od 24 časa od prekida njegovog rada, operater je dužan da smanji ili zaustavi rad postrojenja ili da koristi gorivo koje u manjem stepenu zagađuje vazduh. U slučaju prekida rada uređaja za smanjenje emisije operater je dužan da obavesti nadležni organ u roku od 48 časova od trenutka prekida rada uređaja za smanjenje emisije. Postrojenje za sagorevanje prestaje sa radom ukoliko uređaj za smanjenje emisija u otpadnom gasu ne radi više od ukupno 120 časova u jednoj kalendarskoj godini. Prethodno navedeno se ne primenjuje u slučajevima pokretanja velikog postrojenja u slučaju kada zbog tehničkih razloga nije moguć ili je smanjen rad uređaja za smanjenje emisije. Izuzetno, nadležni organ može dozvoliti odstupanje u slučajevima:

- kada postoji prioritetna potreba za održavanjem snabdevanja energijom;
- kada bi postrojenje za sagorevanje sa prekidom u radu uređaja za smanjenje emisija u organičenom periodu bilo zamenjeno drugim postrojenjem koje bi izazvalo ukupno povećanje emisija.

7.1.2. Pucanje transportnog cevovoda

Kao posledica ljudske greške, neodgovarajućim rukovanjem i manipulacijom zatvaračima, postoji mogućnost hidrauličkog udara odnosno pucanja transportnog cevovoda. Ova situacija se može smatrati relativno „najverovatnijom" od mogućih udesa na čitavom sistemu transporta i odlaganja suspenzije gipsa na deponiju.

Posledice ovakvog udesa zavise od pozicije i vremena reagovanja nakon pojave.

Ako se ima u vidu da je predviđen transport suspenzije gipsa cevovodom DN 200, maksimalne dužine oko 5500 m i ako se predpostavi da se u slučaju pucanja, čitava zapremina suspenzije u cevovodu ispusti na mestu havarije, dobija se količina od oko 170 m^3 suspenzije gipsa. Ovu količinu suspenzije gipsa je moguće ukloniti bez većih posledica.

7.1.3. Rušenje obodnog nasipa deponije

Havarija na deponiji suspenzije gipsa može se dogoditi usled rušenja obodnog nasipa kasete koja je u radu. Uzrok rušenja može biti iznenadni otkaz opreme, nepridržavanje propisane tehnologije eksploatacije objekta, opreme ili njihovog održavanja i dr. Verovatnoća ove pojave je mala ali i pored toga potrebno je vršiti monitoring koji treba da se sprovodi u cilju obezbeđenja stabilnosti deponije gipsa. Monitoring obuhvata tehničko osmatranje deponije i praćenje uticaja deponije gipsa na životnu sredinu. Osnovni cilj osmatranja je: da omogući eksploataciju deponije u projektovanim uslovima, da spreči moguće havarije blagovremenim otkrivanjem fenomena i pojava koje nepovoljno utiču na stabilnost i da donese programe radova za delimičnu sanaciju i popravku deponije, tekuće održavanje i generalnu sanaciju.

7.1.4. Požar

Tehnološki postupak odsumporavanja ne nosi visoki stepen rizika od požara i eksplozija.

U okviru tehničke dokumentacije postrojenja za ODG urađen je Elaborat zaštite od požara, koji sadrži prikaz svih predviđenih mera zaštite od požara novoprojektovanog postrojenja. Pri izradi elaborata zaštite od požara uvažavani su relevantni Republički propisi, Zakon o zaštiti od požara, podzakonska akta predmetnog Zakona i SRPS standardi koji regulišu oblast zaštite od požara. Procena opasnosti od požara određena je na osnovu stepena ugroženosti tehnološkog procesa, prisutnih materija, primenjenih građevinskih materijala i požarnog opterećenja.

Hidrotehničke instalacije u okviru postrojenja su projektovane tako da zadovolje potrebne funkcije zaštite od požara za sve planirane objekte. Elaboratom zaštite od požara predviđene su sve mere zaštite od požara novoprojektovanog postrojenja.

7.2. Opasne materije

Kao što je opisano u poglavljima 3.6 – 3.9 ove Studije, predviđena tehnologija ODG ne zahteva upotrebu opasnih materija, niti se kao produkt procesa generiše opasan otpad, čije bi nekontrolisano ispištanje imalo štetne posledice po životnu sredinu.

S obzirom da će za potrebe rada postrojenje za ODG biti instalirani novi energetski VN uljni transformator (0BT2), postoji mogućnost da se, usled kvara, dogodi akcidentno izlivanje trafo ulja. U cilju sprečavanja curenja ulja u zemljište i podzemne vode, ispod trafoa je predviđena izgradnja zaštitne kade i uljne jame u kojoj bi se sakupilo izliveno ulje. Uljna jama treba da bude nepropusna i dovoljne zapremine da primi celokupnu količinu ulja koje se nalazi u trafou. U slučaju ovog događaja potrebno je da se prosuto ulje ispumpa iz jame, a sama jama očisti. Tretman dobijenog otpada (zauljene otpadne vode) i izliveno ulje, će se vršiti prema procedurama koje važe za ovakve događaje na lokaciji TENT B.

8. MERE ZA SPREČAVANJE, SMANJENJE I OTKLANJANJE SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Imajući u vidu osnovni zadatak Studije o proceni uticaja, da utvrdi uslove koji će obezbediti da predmetni projekat bude realizovan tako da stepen ugrožavanja životne sredine bude na prihvatljivom nivou, uz poštovanje relevantne zakonske regulative kao i specifičnih karakteristike područja koje je pod uticajem projekta (blizina naseljenih mesta, korišćenje prirodnih resursa, namena prostora u okolini i sl), definisanje mera zaštite životne sredine su njen obavezni deo.

Mere zaštite definišu se na osnovu projektom određenih parametara koji se odnose na otpadne materije koji nastaju u predviđenom tehnološkom procesu kao i rezultata procene uticaja projekta na životnu sredinu u normalnom radu i u slučaju udesa.

8.1 Mere koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima

S obzirom da će planirano postrojenje za ODG biti sastavni deo kompleksa TENT B, neke od mera zaštite životne sredine koje su predviđene zakonom i drugim propisima i standardima, a koje se sprovode u TENT B, odnosiće se i na ovo postrojenje. Obim primene ovih zajedničkih mera će biti proširen u skladu sa potrebama novoizgrađenog postrojenja. Ove aktivnosti su u nadležnosti menadžmenta i Službe za kontrolu i zaštitu životne sredine TENT, a odnose se na:

- Sprovođenje monitoringa prema godišnjim planovima i dostavljanje izveštaja o rezultatima stanja kvaliteta životne sredine i usklađenosti rada postrojenja TENT B (uključujući i objekte ODG) sa zahtevima regulative. U slučaju neusaglašenosti sa regulativom potrebno je predvideti Plan mera usaglašavanja prema postojećim procedurama ISO 14001;
- TENT B je u obavezi da sprovodi kontinualni monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh, u skladu sa članom 10. Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16). Kontinualni monitoring mora da ispunjava zahteve propisane članovima 24. i 25. Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) i standarda SRPS EN 14181.
- Sprovođenje kontrolnih merenja u cilju provere performansi sistema za tretman otpadnih materija;
- Kontrolu sprovođenja propisanih procedura za upravljanje otpadom kao i drugih procedura koje su u vezi sa uticajima na životnu sredinu (rukovanje opasnim materijama i sl);
- Izradu planova, programa i izveštaja, prema zahtevima resornog Ministarstva, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine;
- Sprovođenje periodične obuke kadrova za obavljanje poslova koji se odnose na zaštitu životne sredine (interno), uključujući i ponašanje u vanrednim situacijama;
- Donošenje planova i obezbeđenje sredstava za eksternu obuku kadrova u skladu sa aktuelnim promenama relevantne regulative.

Ogranak TENT ima implementiran sistem upravljanja kvalitetom (ISO 9001), Sistem upravljanja zaštitom životne sredine (ISO 14001), Sistem upravljanja bezbednošću i zdravljem na radu (ISO 45001) i Sistem za energetsku efikasnost (ISO 50001).

8.2 Mere koje obuhvataju planove i tehnička rešenja zaštite životne sredine

Tehnička rešenja procesa ODG kao mere zaštite obuhvataju:

- Tehničko rešenje koje zadovoljava zadate projektne uslove u pogledu graničnih vrednosti emisija pojedinih zagađujućih materija u vazduh;
- Tehničko rešenje za ispuštanje dimnih gasova u atmosferu (vlažni dimnjak);
- Sisteme i uređaje za sprečavanje emisije praškastih materija u vazduh iz sistema krečnjaka i gipsa;

- Tretman tečnog i čvrstog otpada koji nastaje u toku procesa i u okviru postrojenja;
- Projektovanje opreme u cilju adekvatne zaštite od buke.

Osnovni kriterijumi koji su primenjeni prilikom izbora tehničkih mera zaštite su:

- Primena tehnologije koja proizvodi minimalne količine otpada;
- Mogućnost ponovnog korišćenja i recikliranja materija koje nastaju i/ili se koriste u procesu;
- Primenu manje opasnih materija;
- Sprečavanje udesa i smanjenje njihovih posledica na životnu sredinu;
- Praćenje najnovijih informacija o najboljim dostupnim tehnikama;
- Analizu sličnih i uporedivih procesa čija je primena već uspešno realizovana u industrijskim razmerama;
- Analizu iskustava iz prakse na sličnim postrojenjima.

8.2.1 Mere zaštite vazduha

8.2.1.-1	U cilju zaštite kvaliteta vazduha, određena je optimalna visina novog vlažnog dimnjaka koja će omogućiti disperziju zagađujućih materija tako da vrednosti prizemnih koncentracija SO_2 i NO_x ne prelazi propisane granične vrednosti (u skladu sa Uredbom za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha Sl. Glasnik RS br. 11/10, 75/10 i 63/13)
8.2.1.-2	U cilju sprečavanja difuznih emisija čvrstih čestica, a u okviru sistema za prijem i transport krečnjaka, na pretovarnom mestu iz elevatora 12HTJ13AF010 na transporter 12HTJ14AF010, predložen je mokri postupak otprašivanja sa formiranjem vodene magle pod visokim pritiskom. Primenom ovog postupka izdvojena prašina ponovo pada u transportnu masu krečnjaka.
8.2.1.-3	Za otprašivanje istovarne stanice za kamione i sistem za transport od istovarnih mesta do skladišta, dnevnih bunkera krečnjaka, transportnog sistema od skladišta do silosa, pretovarnih mesta železničkog transporta i sistema za doziranje krečnjaka u mlinove 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 ±0,00 ispod dnevnih silosa.

8.2.2 Mere zaštite površinskih voda

8.2.2.-1	U cilju zaštite površinskih voda kao osnovnih recipijenata otpadnih voda iz kompleksa termoelektrane idejnim projektom su predviđeni sistemi za prikupljanje i tretman otpadnih voda iz postrojenja za odsumporavanje. Predviđeno je da se tehnološka otpadna voda (hidrociklonski set otpadnih voda) odvodi na buduće centralno postrojenje za tretman otpadnih voda (jedinstveno za celu termoelektranu) do zahtevanog kvaliteta.
8.2.2.-2	Otpadne vode sa deponije suspenzije gipsa će biti vraćana u proces za potrebe transporta suspenzije gipsa a višak vode će se iz bazena odvoditi u isto planirano postrojenje za prečišćavanje otpadnih voda. Planirano postrojenje biće predmet zasebnog projekta i uključiće i tretman drugih tipova otpadnih voda koje nastaju u kompleksu.
8.2.2.-3	Atmosferske vode sa prostora istovarne stanice krečnjaka mogu biti opterećene visokim sadržajem suspendovanih materija. Projektom je predviđeno da pre njihovog upuštanja u atmosfersku kanalizaciju prođu primarni tretman tokom koga bi došlo do taloženja suspendovanih materija.

8.2.2.-4	Sanitarne otpadne vode koje nastaju realizacijom projekta biće usmerene na postojeći uređaj za biološki tretman sanitarnih otpadnih voda nakon čega se voda upušta u reku Savu.

8.2.3 Mere zaštite zemljišta i podzemnih voda

8.2.3.-1	U cilju zaštite zemljišta i podzemnih voda projektom se predviđa odlaganje suspenzije gipsa na postojećoj deponiji pepela i šljake. Na prostoru postojeće kasete 1 biće formirane kasete za odlaganje suspenzije gipsa. Kasete će biti obložene hidroizolacionom folijom i opremljene drenažnim i prelivnim sistemom preko kojih će se vršiti prikupljanje i evakuacija vode sa deponije gipsa.
8.2.3.-2	Uslovi u pogledu deponijskog dna (dno i bočne strane tela deponije) za deponiju za neopasan otpad treba da budu u skladu sa zahtevima važeće regulative.
8.2.3.-3	U cilju prikupljanja i evakuacije zagađenih podzemnih voda i sprečavanja širenja zagađenja u podzemnu sredinu u širem zaleđu deponije, čitavim obimom postojeće deponije pepela i šljake instalaran je niz cevastih bunara čime je formirana tzv. hidraulička zavesa. Postojeći drenažni sistem zagađenih podzemnih voda u podini deponije obavljaće svoju zaštitnu funkciju i tokom planiranog odlaganja suspenzije gipsa.
8.2.3-4	Vode od dreniranja transportnih voda suspenzije gipsa i povratne vode, se skupljaju u rezervoare za otpadnu vodu odakle se upućuje u rezervoar povratne vode ili u postrojenje za prečišćevanje otpadnih voda. Dreniranje razvodnih cevovoda po deponiji vrši se u samoj deponije.

8.3 Mere zaštite od udesa

8.3.1.	Tehničkom dokumentacijom predvideti odgovarajuće potrebne zaštitne mere okolnog terena i recipijenta ukoliko dođe do havarijskih situacija
8.3.2	Za sve identifikovane udesne situacije utvrditi postupak reagovanja koji će definisati koje se akcije preduzimaju, koje eksterne institucije se obaveštavaju o udesu i kako se saniraju posledice udesa.
8.3.3	Reagovanje u slučajevima udesnih situacija na postrojenju za ODG integrisati u već postojeće postupke reagovanja u slučaju ostalih udesa na objektu termoelektrane.

8.4 Druge mere koje mogu uticati na sprečavanje ili smanjenje štetnih uticaja na životnu sredinu – Dodatne mere zaštite definisane ovom Studijom

8.4.1 Mere zaštite u toku izvođenja projekta

8.4.1.-1	Nosilac projekta je dužan da poštuje odredbe Zakona o planiranju i izgradnji kao i podzakonska akta doneta na osnovu ovog Zakona.
8.4.1.-2	Izvođač radova je obavezan da uradi poseban elaborat o uređenju gradilišta i radu na gradilištu.
8.4.1.-3	Vršiti redovno kvašenje zaprašenih površina i sprečiti rasipanje građevinskog materijala tokom transporta
8.4.1.-4	Otpadni materijal koji nastane u toku gradnje propisno sakupiti, razvrstati i predati operaterima koji imaju dozvolu nadležnog organa

8.4.1.-5	Materijal iz iskopa odvoziti na unapred definisanu lokaciju za koju je pribavljena saglasnost nadležnog organa. Transport iskopanog materijala vršiti vozilima koja poseduju propisane koševe i sistem zaštite od prosipanja materijala
8.4.1.-6	Nakon zatvaranja gradilišta izvršiti revitalizaciju zemljišta, tj. ukloniti sve privremene, a u narednom periodu nepotrebne objekte, kao i predmete i materijale sa površina korišćenih za potrebe gradilišta, i obezbediti biološku i mehaničku konsolidaciju zemljišta, izvršiti rekultivaciju površina primenom bioloških mera

8.4.2 Mere zaštite vazduha

8.4.2-1	U toku probnog rada postrojenja za ODG izvršiti garancijska merenja emisije gasova i Izveštaj sa rezultatima izvršenih merenja dostaviti nadležnom organu. Sprovođenje monitoringa prema godišnjim planovima i dostavljanje izveštaja sa zahtevima regulative. TENT B je u obavezi da sprovodi kontinualni monitoring emisija zagađujućih materija u vazduh u skladu sa Uredbom o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. Glasnik RS, br. 5/16). Kontinualni monitoring će se vršiti preko CEMS koji mora da ispunjava zahteve relevantnih standarda (SRPS EN 14181 i SPRS CEN/TR 15983).
8.4.2-2	Emisija SO_2, NOx, praškastih materija i CO pri normalnom radu blokova mora biti unutar graničnih vrednosti emisije (GVE) propisanih Uredbom o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. Glasnik RS, br. 6/16 i 67/2021) za velika postrojenja za sagorevanje.
8.4.2-3	Redovno održavati suvi sistem otprašivanja sa vrećastim filtrima.
8.4.2-4	Transport krečnjaka vršiti na način da ne dolazi do raznošenja krečnjaka.
8.4.2-5	Uspostaviti prostor za pranje točkova kamiona (pralište) koji nakon istovara krečnjaka napuštaju lokaciju „TENT B" u cilju smanjenja raznošenja čestica prilikom odlaska sa lokacije.
8.4.2-6	Obezbediti da se gips uvek odlaže na deponiju u obliku suspenzije koja sadrži 50 – 70% vode, čime deo vode, oko 25%, ostaje zarobljen u gipsu, čime se sprečava raznošenje gipsa i aerozagađenje

8.4.3 Mere zaštite obale i korita reke Save

8.4.3.-1	U cilju određivanja uticaja na eventualno erodiranje dna i obala reke Save a imajući u vidu povećanje kapaciteta zahvaćenih i ispuštenih voda, kod objekata zahvatne i izlivne građevine vršiti redovno geodetsko osmatranje. Periodično vršiti i snimanje korita reke Save u zoni vodozahvata i vodoispusta.

8.4.4 Mere zaštite površinskih voda (kao recipijenta otpadnih voda)

8.4.4.-1	U daljim fazama razvoja projekta potrebno je obezbediti saglasnost nadležnog organa za poslove vodoprivrede (uslovi, saglasnost, dozvole)
8.4.4.-2	Daljom razradom rešenja za kanalisanje, prečišćavanje i upuštanje tehnoloških otpadnih voda iz procesa odsumporavanja (kao i čitavog kompleksa) moraju se obezbediti da ne dođe do remećenja vodnog režima na izvorištu i vodotocima po kvantitetu i kvalitetu.

8.4.4.-3	Nakon upuštanja prečišćenih otpadnih voda, kvalitet prirodnog recipijenta, reke Save, mora ostati nepromenjen, u skladu sa (1) Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 24/14), (2) Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl. glasnik RS, br. 74/11).
8.4.4.-4	Kvalitet i količinu otpadnih voda sa postrojenja za ODG pratiti nakon tretmana na budućem postrojenju za prečišćavanje, a pre upuštanja u recipijent. Izlazni parametri efluenta moraju biti u skladu sa MDK definisanim Uredbom o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 67/11, 48/12 i 1/16)
8.4.4.-5	Potrebno je ugraditi uređaj za merenje količine ispuštenih otpadnih voda sa postrojenja za ODG i dobijene rezultate dostavljati nadležnom organu.

8.4.5 Mere upravljanja otpadnim materijama

8.4.5.-1	Upravljanje otpadnim materijama koje nastaju realizacijom projekta uključiti u postojeći sistem upravljanja otpadom na lokaciji „TENT B".
8.4.5.-2	Obezbediti potreban prostor, potrebne uslove i opremu za sakupljanje, razvrstavanje i privremeno čuvanje otpadnih materija u skladu sa Zakonom o otpadu i drugim propisima kojima se uređuje postupanje sa različitim tipovima otpada.
8.4.5.-3	Sa opasnim otpadom postupati u skladu sa Pravilnikom o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada (Sl. Glasnik RS, br. 92/10 i 77/2021).

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU – MONITORING

Tokom izgradnje i realizacije predmetnog projekta potrebno je obezbediti kontinualnu kontrolu i praćenje stanja životne sredine (monitoring) u skladu sa zahtevima zakonskih propisa. Nove izvore emisije zagađujućih materija u životnu sredinu nastale realizacijom projekta postrojenja za odsumporavanje potrebno je uključiti u postojeći sistem monitoringa koji sprovodi TENT B.

Obaveze koje se odnose na praćenje stanja kvaliteta životne sredine definisane su Zakonom o zaštiti životne sredine, deo IV – Praćenje stanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 36/09, 36/09 – dr. zakon, 72/09 – dr. zakon, 43/11 – odluka US, 14/16, 76/18, 95/18 – dr. zakon), u kome se navode obaveze republičke ili lokalne samouprave u pogledu monitoringa stanja životne sredine, kao i obaveze samog zagađivača.

Takođe, u skladu sa zahtevima Zakona o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/04, 25/15 i 109/21), TENT B treba da organizuje i sporovodi monitoring prema Planu monitoringa, koji je deo dokumentacije koji se dostavlja za potrebe izdavanja integrisane dozvole. U integrisanoj dozvoli se precizno definišu zahtevi za monitoringom emisija predmetnog postrojenja, uključujući i definisanje metoda, pravila tumačenja rezultata merenja, kao i obavezu za dostavljanjem rezultata monitoringa nadležnom organu.

Za sve aktivnosti monitoringa kvaliteta životne sredine nosilac projekta je dužan da angažuje ovlašćene institucije koje će u skladu sa propisima, važećim tehničkim standardima i pravilima struke precizno definisati mesta uzorkovanja i merenja, kao i način i učestalost uzorkovanja i merenja pojedinih parametara. O dobijenim vrednostima, kao i o dobijenim stručnim mišljenjima nosilac projekta je u obavezi da izvesti inspektora nadležnog za poslove zaštite životne sredine i druge nadležne inspektorate.

9.1. Prikaz stanja životne sredine pre početka funkcionisanja projekta

Pre otpočinjanja rada postrojenja za ODG potrebno je izvršiti utvrđivanje tzv. „nultog stanja" životne sredine. Ovaj proces podrazumeva:

- prikupljanje i sistematizaciju postojećih podataka o merenjima segmenata životne sredine u zonama uticaja budućeg postrojenja;
- po potrebi, vršenje dodatnih namenskih uzorkovanja i analiza segmenata životne sredine u zonama uticaja novoizgrađenog postrojenja.

U konkretnom slučaju, „nulto stanje" životne sredine predstavljaju rezultati aktuelnih merenja, što je detaljno prikazano u Poglavlju 5. ove Studije. U nastavku je dat sumarni prikaz rezultata merenja koje opisuju „nulto stanje" činilaca životne sredine.

Kvalitet zemljišta

Aktivnosti koje se preduzimaju u cilju smanjenja (sprečavanja) negativnog uticaja deponije pepela na površinske i podzemne vode i na okolno zemljište su od izuzetnog značaja jer su u neposrednoj vezi sa stabilnošću deponije pepela i šljake, kao hidrograđevinskog objekta. Nepreduzimanje ovih mera može u krajnjem slučaju izazvati „rušenje" deponije (ekološku katastrofu) i stoga im se pridaje poseban značaj. Praćenje ovih aktivnosti se vrši konstantnim vizuelnim osmatranjem deponije od strane osoblja proizvodnje, kao i osmatranjem i merenjem nivoa podzemnih i površinskih voda. Oskultaciju i merenje nivoa podzemnih voda vrši „Rudarski institut" – Zemun jednom nedeljno, prema projektu oskultacije koji obuhvata merenja i vizuelna osmatranja. Zaštita podzemnih voda i zemljišta definisana je procedurom QP.0.16.13.

Uzorkovanje zemljišta vrši se dugi niz godina na površini od oko 400 km^2, na 404 lokacije u mreži rastojanja od po 1 km između uzoraka (slika 5.3-1). Na ispitivanom području otvoreno je 6 pedoloških profila, a u cilju definisanja tipova zemljišta iz kojih su uzeti uzorci u poremećenom i neporemećenom stanju, u cilju ispitivanja vodno-fizičkih, hemijskih i mikrobioloških osobina.

Programom kontrole zemljišta su obuhvaćena terenska i laboratorijska merenja na reprezentativnim mernim mestima koja su uneta na topografskoj karti (mesta određena GPS-om), što će omogućiti praćenje promena ispitivanih parametara, na istim mernim mestima u narednom periodu.

Sadržaj teških metala i drugih toksičnih elemenata u pepelu i zemljištu se kretao u uobičajenim koncentracijama i ispod remedijacionih vrednosti i to za: hrom (Cr), olovo (Pb), bakar (Cu), cink(Zn), kadmijum (Cd), živu (Hg), arsen (As) i bor (B).

Kvalitet podzemnih voda

Praćenje kvaliteta podzemnih voda se vrši redovno, počev od 1983. godine.

Na osnovu dugogodišnjih merenja hemijskih parametara površinskih i podzemnih voda od strane ovlašćenih institucija može se konstatovati sledeće:

- koncentracija arsena u podzemnim vodama je ispod granice detekcije u svim pijezometrima, takođe koncentracija arsena je ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracije olova i kadmijuma su ispod granice detekcije u svim pijezometrima i svim seoskim bunarima;
- koncentracije cinka su iznad MDK u pijezometrima P59, P74 i P35 (2,1 - 76 mg/l);
- koncentracije sulfata u podzemnim vodama je promenljiva i povećana, a u pojedinim pijezometrima povremeno prelazi MDK (250 mg/l). Najveća koncentracija je zabeležena u pijezometrima P2 i P48 (490 - 547 mg/l), dok je koncentracija sulfata ispod MDK u svim seoskim bunarima;
- koncentracija mangana varira i često je iznad MDK u pojedinim uzorcima bunara 2 u Grabovcu, gde je izmerena koncentracija preko MDK do 0,196 mg/l); koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponije pepela je niska, a povećana koncentracija ovog elementa u podzemnim vodama je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu;
- koncentracija amonijaka i nitrita je bila ispod MDK u svim uzorcima iz seoskih bunara;
- bakteriološka analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja, što se zaključuje na osnovu podataka o „nultom stanju";
- kako je koncentracija mangana u prelivnim i drenažnim vodama deponija pepela niska, pojava povećane koncentracije mangana u vodama pojedinih seoskih bunara je verovatno posledica visoke zastupljenosti ovog elementa u zemljištu, što se može zaključiti na osnovu toga što su povećane koncentracije mangana, kao i nitrata u vodama seoskih bunara, a takođe i bakteriološka neispravnost u okolini deponije pepela TENT B ustanovljene ispitivanjima u „nultom stanju";
- kako se navodi u godišnjim izveštajima ovlašćenih lica prethodnih godina, izmerena visoka koncentracija cinka u pijezometrima u TENT A i TENT B se tumači rastvaranjem metala iz pocinkovanih cevi od kojih su urađeni pijezometri;
- bakteriološka analiza voda iz seoskih bunara pokazuju prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla koje je izazvano blizinom septičkih jama i staja.

Kvalitet površinskih voda

Upravljanje vodama definisano je procedurom QP.0.16.05. Najveću potrošnju tehničke vode u čini voda za hlađenje pare u kondenzatorima. Rečna voda se zahvata, koristi za hlađenje u kondezatorima posle čega se povratnim tunelom ispušta nazad u recipijent. TENT B koristi vodu reke Save i termoelektrana ima otvoren sistem hlađenja. Isto tako mali deo povratne rashladne vode u TENT B se uzima za transport pepela i šljake i kvašenje deponije

Sanitarne otpadne vode nakon mehaničko-biološkog postupka prečišćavanja pri aerobnim uslovima u uređajima za prečišćavanje ispuštaju se direktno ili indirektno u reku.

Kvalitet površinskih voda na teritoriji opštine Obrenovac, sprovodi Gradski zavod za zaštitu zdravlja već više od 40 godina, a obuhvaćen je vodotok – reka Sava.

Oko postojeće deponije pepela je urađen sistem drenažnih bunara, koga za sada čine 28, a projektom je predviđeno 100 drenažnih cevastih bunara. Prema rezultatima analiza, koncentracije suspendovanih materija u drenažnim i prelivnim otpadnim vodama su bile ispod 1 mg/l, dok su koncentracije arsena bile 4 - 34 µg/l, a sulfata 600 - 684 mg/l.

Rezultati izvršenih fizičko hemijskih analiza uzorka vode reke Save od strane Agencija za zaštitu životne sredine od 15.04.2020. godine pokazuju da su se vrednosti pokazatelja kiseoničnog režima, sadržaja nutrijenata, organskog opterećenja i mineralizacije kretale u granicama propisanih vrednosti za I i II klasu kvaliteta površinskih voda. Analizom dobijenih vrednosti za organske polutante i prioritetne i prioritetne-hazardne supstance, za koje su definisane granične vrednosti, utvrđeno je da su se kretale u granicama za I i II klasu kvaliteta površinskih voda.

Emisije u vazduh

Tokom 2020. godine su vršena povremena merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha jedanput godišnje na TENT B na blokovima B1 i B2. Program kontrole je obuhvatio merenje parametara dimnih gasova (temperatura, pritisak i vlažnost), zapreminskog protoka, sadržaja kiseonika, masene koncentracije kao i izračunavanje emisionih faktora za sumpor dioksid (SO_2), azotne okside (NO_x – NO_2), ugljen monoksid (CO), jedinjenja hlora (HCl), jedinjenja fluora (HF) i praškaste materije. Pored toga rađena je tehnička i elementarna analiza uglja. Vršeno je i merenje: makroelemenata, sagorljivih materija, granulometrijskog sastava i električne otpornosti letećeg pepela.
Merenja emisija materija koje utiču na kvalitet vazduha su obavile akreditovane laboratorije Instituta za nuklearne nauke „Vinča" i Rudarskog instituta – Beograd u skladu sa „Programom merenja za periodična ispitivanja emisije zagađujućih materija u vazduh".

Pojedinačnim merenjima emisije zagađujućih materija u vazduh obavljenih u 2020. godini, kao i kontinualnim merenjima emisija na postojećim blokovima TENT B registrovano je:

- prekoračenje masenih koncentracija praškastih materija u odnosu na GVE (20 mg/Nm^3) za oba bloka;
- prekoračenje masenih koncentracija azotnih oksida u odnosu na GVE za oba bloka;
- prekoračenje masenih koncentracija sumpornih oksida u odnosu na GVE propisane regulativom RS i EU za oba bloka;
- emisije ugljen-monoksida su u granicama dozvoljenih vrednosti za oba bloka.

Rešenjima koja su izdala nadležna ministarstva i to: 02.12.2013. godine Ministarstvo energetike, razvoja i zaštite životne sredine, 22.12.2014. godine, 16.01.2017. godine Ministarstvo poljoprivrede i zaštite životne sredine, i 25.11.2019. godine Ministarstvo zaštite životne sredine, TENT je dobio Saglasnost da samostalno obavlja poslove kontinualnog merenja iz stacionarnih izvora zagađivanja za zagađujuće materije: SO_2, NO_x, CO i ukupne praškaste materije i to za TENT A blokovi A1 do A6, TENT B blokovi B1 do B2 i TE „Kolubara" A blok A5.

Godišnje emisije praškastih materija u TENT B, u toku 2020. godine iznosile su 1.284.88 t/god, SO_2 85.765.90 t/god, NO_x 12.170.69 t/god a CO_2 8.849.344 t/god.

Kvalitet vazduha

Praćenje kvaliteta vazduha u okolini organizacionih jedinica Ogranaka TENT vrši se u okviru monitoringa koji finasiraju i organizuju pojedine organizacione jedinice. Važno je napomenuti da je praćenje kvaliteta vazduhu u nadležnosti zakonodavca, shodno tome praćenje kvaliteta vazduha se vrši u sklopu nacionalne mreže za automatski monitoring kvaliteta vazduha, u okviru koje se nalaze i merna mesta u okolini ogranka TENT.

Analizom dobijenih rezultata sa mreže mernih mesta utvrđeni su sledeći parametri kvaliteta vazduha:

- Tokom 2019. godine nije bilo većeg razvejavanja pepela sa deponija pepela i nije bilo pritužbi građana na zagađenje vazduha. Svi postojeći sistemi zaštite na aktivnim kasetama deponija pepela TENT A i TENT B su bili u funkciji, vodeno ogledalo je bilo optimalne površine u skladu sa tehničkim uslovima. Takođe je vršeno kvašenje suvih površina. Ni na jednom od 18 mernih mesta nije bilo prekoračenja MDV za srednju godišnju vrednost UTM;
- Tokom 2019. godine, od ukupno 679 podataka, nije bilo prekoračenja maksimalne dnevne dozvoljene koncentracije čađi (50 $\mu g/m^3$), a zabeleženo je ukupno 78 podataka koji prekoračuju maksimalnu dnevnu koncentraciju ukupnih suspendovanih materija PM_{10}, i to najviše u oktobru - 17, što iznosi 36,8% od ukupno 212 podataka;
- Prekoračenja u slučaju SO_2 nije bilo u poslednjih nekoliko godina, a vrlo retko i vrlo neznatna prekoračenja su zabeležena u prošlosti.

Buka u životnoj sredini

Buka u procesu proizvodnje termoelektrične energije nastaje radom sledećih postrojenja: mlinova, turbina, ventilatora dimnih gasova, a povremeno pri poremećaju režima rada bloka (kotla) javlja se buka od uključivanja sigurnosnih ventila koja traje najviše do 1 minuta.

Granična vrednost indikatora buke na otvorenom prostoru za zonu 5 je za dan i veče 65 dB (A), a za noć 55 dB (A). Rezultati dobijeni merenjem su upoređivani sa propisanim vrednostima za izmereni merodavni nivo buke za dnevni, večernji i noćni period rada blokova termoenergetskih postrojenja. Merna mesta koja su odabrana kao najbliža stambena zona objektu TENT B, nalaze se pored magistralnog puta, pa veliki udeo u zbiru izvora buke čini buka od saobraćaja. Prekoračenja ovih graničnih vrednosti zabeležena su na TENT B na tri merna mesta u svim periodima merenja.

Radiološka ispitivanja

Kontrola radioaktivnosti u životnoj i radnoj sredini „TENT B" se vrši redovno od 1990. godine. Kontrolu radioaktivnosti vrši Institut za medicinu rada i radiološku zaštitu „Dr Dragomir Karajović" - Beograd i „Institut za nuklearne nauke – Vinča", Laboratorija za zaštitu od zračenja i zaštitu životne sredine.

Na osnovu dugogodišnjih istraživanja utvrđeno je:

- Jačine apsorbovane doze gama zračenja u vazduhu u radnoj i životnoj sredini „TENT B" su u granicama varijacije prirodnog fona;
- Izmerena radioaktivnost u uglju odgovara vrsti uglja koji se eksploatiše;
- Pepeo i šljaka imaju povećanu koncentraciju prirodnih radionuklida u odnosu na ugalj;
- Od radionuklida veštačkog porekla u uglju, pepelu i šljaci nije detektovan ni jedan koji bi ukazao na veštački izvor radioaktivnosti;
- Koncentracija pirodnih radionuklida na deponijama je povećana, ali ne u meri koja bi doprinela povećanju eksternog i internog ozračenja;
- Od kratkoživećih radionuklida veštačkog porekla nije detektovan nijedan;
- Sadržaj radionuklida u poljoprivrednom zemljištu u neposrednoj okolini deponija, u ovom periodu, ne razlikuje se bitno od odgovarajućeg sadržaja u zemljištu van domena rada termoelektrana.

Generalni zaključak, na osnovu svih urađenih analiza, u okviru rada na projektu „Kontrola radioaktivnosti radne i životne sredine TE „Nikola Tesla" B", ukazuje na to da nema povećanja radioaktivnosti životne sredine, usled rada termoelektrane „Nikola Tesla" B.

9.2. Parametri na osnovu kojih se mogu utvrditi štetni uticaji na životnu sredinu

Praćenje parametara rada samog postrojenja za ODG je obuhvaćeno kontrolom tehnološkog procesa, kroz merenja u okviru sistema MRU.

Program praćenja uticaja rada postrojenja za ODG na životnu sredinu treba integrisati sa sistemom monitoringa koji se vrši u okviru TENT B. Imajući u vidu da su u TENT B već organizovana kontinualna merenja, obaveza koja se odnosi na vođenje dnevnog, mesečnog i godišnjeg izveštaja o rezultatima kontinualnog merenja, kao i kontrolna merenja koje se sprovode radi kontrole rada mernih uređaja za kontinualno merenje je već ustanovljena. U Tabeli 9.2-1 dati su obim i dinamika monitoringa koji se odnosi na postrojenje za ODG, definisani prema zahtevima regulative, kao i zahtevima sadržanim u Lokacijskim uslovima dobijenim od nadležnog Ministarstva, što obuhvata:

- merenja emisije štetnih materija u vazduh iz dimnjaka;
- merenja emisije na izlazima iz uređaja za otprašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa;
- merenja kvaliteta vazduha na mernim mestima u okolini termoelektrane, kojima se prate efekti rada postrojenja za odsumporavanje;
- merenje kvaliteta površinskih voda;
- merenje kvaliteta otpadnih voda iz postrojenja za ODG;
- merenje kvaliteta podzemnih voda;
- monitoring zemljišta;
- merenja nivoa buke.

Monitoring emisija u vazduh

Prema članu 30 Uredbe o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađenja (Sl. Glasnik RS, br. 5/16), određivanje položaja i opremljenosti mernih mesta za kontinualno i periodično merenje emisije vrši ovlašćeno pravno lice u skladu sa preporukama standarda SRPS EN 15259.

U skladu sa tim, TENT B je u obavezi da uradi poseban projekat sistema monitoringa koji se odnosi na merenja u vazduh iz postrojenja za ODG blokova B1 i B2. Izbor mernih mesta vrši se na osnovu kriterijuma koji su dati u članovima 29. i 30. pomenute Uredbe, prema zahtevima i preporukama Standarda SRPS EN 15259. Sistem monitoringa treba da obuhvati kontinualna merenja i periodična merenja (garancijska merenja, kontrolna merenja i povremena merenja).

TENT B je u obavezi da za kontinualno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh, koje vrši, pribavi saglasnost nadležnog Ministarstva.

Kontinualno merenje emisije zagađujućih materija u vazduh vrši se automatskim mernim sistemom kojim se osiguravaju podaci o koncentraciji i masenom protoku zagađujućih materija u otpadnom gasu tokom neprekidnog rada stacionarnog izvora zagađivanja, a koji mora da ispunjava zahteve propisane članovima 24. i 25. Uredbe o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS, br. 5/16) i standarda SRPS EN 14181. Potrebno je da TENT B redovno održava i kontroliše ispravnost automatskog mernog sistema, da vrši redovnu godišnju proveru ispravnosti i kalibraciju automatskog mernog sistema i da vodi evidenciju o održavanju i ispravnosti mernih uređaja za kontinualno merenje.

Predviđena periodična merenja emisije vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije, prema Planu merenja emisije.

Merenje emisija u vazduh se vrši prema Planu merenja emisije, u kome se definiše mesto, vreme, dinamika i način merenja emisije zagađujućih materija u vazduh. Sadržaj Plana definisan u Prilogu 4. pomenute Uredbe o merenjima emisije.

Plan merenja emisije za sve stacionarne izvore zagađenja i emitere izrađuje ovlašćeno pravno lice za merenje emisije u saradnji sa TENT B.

Predviđena periodična merenja koja će se sprovoditi u cilju praćenja uticaja postrojenja za ODG na kvalitet vazduha obuhvataju:

- garancijska merenja, koja vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije posle izgradnje postrojenja za ODG. Ova merenje se vrše u periodu probnog rada postrojenja, u cilju poređenja izmerenih vrednosti zagađujućih materija koje se emituju u vazduh iz izgrađenog postrojenja sa graničnim vrednostima emisije, odnosno vrednostima koje su zahtevanje projektnim uslovima;
- kontrolna merenja emisije, koja se vrše na dimnjaku, putem kojih se vrši emisija dimnih gasova posle odsumporavanja, u cilju kontrole kvaliteta rada automatskog mernog sistema, prema standardu SRPS EN 14181, kao i u cilju utvrđivanja ispravnosti mernih uređaja i tačnosti dobijenih rezultata.

  Redovno godišnje ispitivanje ispravnosti uređaja za kontinualno merenje emisija (AST) vrši ovlašćeno pravno lice za merenje emisije i to jednom godišnje, kao i posle svake značajne izmene (popravke ili prepravke merila, premeštanja).
- povremena merenja, koja se vrše za stacionarne izvore za koje se ne zahteva kontinualno merenje emisije. Za predmetno postrojenje za ODG ova merenja se odnose na merenja koncentracije prašine na izlazu iz uređaja za otprašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa.

Monitoring emisija u vode

S obzirom da se na nivou TENT B vrši izrada periodičnih i godišnjih izveštaja o rezultatima merenja kvaliteta i količina pojedinih kategorija otpadnih voda, posle izgradnje postrojenja za ODG potrebno je da se ovi izveštaji dopune rezultatima koji se odnose na merno mesto koja su data u tabeli 9.2-1.

9.3 Mesta, način i učestalost merenja utvrđenih parametara

U tabeli 9.2-1 dat je detaljniji predlog navedenih aktivnosti monitoringa. Predložene aktivnosti treba upotpuniti specifičnim zahtevima nadležnih institucija u sklopu ishodovanja uslova nadležnih organa koje će uslediti u daljim fazama razvoja predmetnog projekta.

Tabela 9.2-1 Program praćenja uticaja na životnu sredinu

Činilac životne sredine	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa	Učestalost merenja
Vazduh	**Merenje emisije** Merenje emisije na dimnjacima Projektom je predviđena ugradnja sistema za kontinualni monitoring emisije	- praškaste materije, - SO_2, - NO_x, - Ugljen monoksid – CO - CO_2, - O_2, - HCl, HF - vlaga u dimnom gasu - temperatura, - pritisak i - protok dimnih gasova	- Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje („Sl.glasnik RS" br. 6/2016 i 67/2021) - Uredba o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS" br. 5/2016)	Garancijska merenja emisije posle izgradnje postrojenja za ODG (u toku probnog rada postrojenja). Kontinualni monitoring. Godišnja provera ispravnosti CEMS (AST)
	Merenje emisije Merenje emisije na izlazima iz uređaja za otprašivanje u sistemima krečnjaka i gipsa	- praškaste materije - temperatura - pritisak - protok otpadnog vazduha	- Uredba o merenjima emisije zagađujućih materija iz stacionarnih izvora zagađivanja („Sl. glasnik RS" br. 5/2016) - Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja, osim postrojenja za sagorevanje	Povremena merenja: dva puta godišnje

Činilac životne sredine	Vrsta i tip merenja	Parametri za praćenje	Zakonska regulativa	Učestalost merenja
			(Sl. glasnik RS, br. 111/2015 i 83/2021)	
	Praćenje kvaliteta vazduha Iako nije obaveza operatera, postojeće praćenje kvaliteta vazduha potrebno je nastaviti i uskladiti sa postojećim sistematskim merenjima ukupnih taložnih materija i koncentracije sumpor dioksida Uzimanje uzoraka vazduha potrebno je vršiti na mernim mestima koja nisu direktno izložena uticaju izvora zagađivanja vazduha na visini od 1,5 do 10 m od nivoa tla.	- Ukupne taložne materije ($mg/m^2/dan$) - Azotni oksidi izraženi kao NO_2 - Ugljen monoksid – CO - Sumporni oksidi izraženi kao SO_2 - Suspendovane materije PM_{10} - Teški metali u suspendovanim materijama	- Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS, br. 36/09, 10/13, 26/2021 i dr. zakon) - Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 11/10, 75/10 i 63/13)	Operater je obavezan da obezbedi praćenje kvaliteta vazduha po nalogu nadležnog inspekcijskog organa, samostalno ili preko ovlašćenog pravnog lica

Површинске воде	U okviru programa praćenja uticaja drugih aktivnosti na životnu sredinu TE „Nikola Tesla" redovno prati kvalitet površinskih voda (reka Sava). Kvalitet vode se utvrđuje četiri puta godišnje u aktivnoj fazi. U pasivnoj fazi kvalitet vode treba određivati dva puta godišnje. Sa ovim merenjima treba nastaviti. Stručni nadzor nad deponijom, pa i kontrolu kvaliteta voda treba vršiti i nakon zatvaranja deponije pepela i šljake, odnosno gipsa u periodu od 30 godina od njenog zatvaranja (Zakon o upravljanju otpadom „Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 – dr. Zakon).	Parametri ispitivanja površinskih, podzemnih i otpadnih voda u skladu sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se vrši redovan monitoring voda na TENT B	– Zakon o vodama („Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. Zakon) – Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS" br. 24/14) – Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda („Sl. glasnik RS" br. 74/11) – Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS" br. 50/2012)	4 puta godišnje, (Na 3 meseca tokom hidrološke godine. Obavezno obuhvatiti period malih voda u recipijentu) U pasivnoj fazi kvalitet treba određivati dva puta godišnje. Utvrđeni kvalitet voda pre početka odlaganja suspenzije gipsa na kaseti 1, deponije pepela i šljake, može se smatrati „O" stanje. Upoređivanjem parametara kvaliteta, pre i nakon početka odlaganja suspenzije gipsa na deponiji, može se proceniti eventuali uticaj deponije gipsa na kvalitet voda.

	Tehnološke otpadne vode – Kvalitet i količina tehnoloških otpadnih voda (efluenta) pre i nakon prečišćavanja na budućem postrojenju za prečišćavanje otpadnih voda „TENT B"	Parametre ispitivanja tehnoloških otpadnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom	Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS" br. 67/11, 48/12, 1/16) Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštavanja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS" br. 33/16)	Kontrola kvaliteta kvartalno
Otpadne vode	**Atmosferske otpadne vode** – kvalitet ispuštene vode iz atmosferske kanalizacije na lokaciji najnizvodnijeg priključka u recipijent (obodni kanal)	Parametre ispitivanja atmosferskih otpadnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom	Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS" br. 67/11, 48/12, 1/16) Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštavanja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS" br. 33/16)	Kontrola kvaliteta kvartalno

	Sanitarne otpadne vode – količine i kvalitet sanitarnih otpadnih voda pre i nakon „putoks" postrojenja	Parametre ispitivanja sanitarnih otpadnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom	Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje („Sl. glasnik RS" br. 67/11, 48/12, 1/16) Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštavanja o izvršenim merenjima („Sl. glasnik RS" br. 33/16)	Kontrola kvaliteta kvartalno

Podzemne vode	Potrebno je nastaviti sa sprovođenjem Programa praćenja uticaja otpadnih voda TE „Nikola Tesla" na površinske i podzemne vode. Ovaj program uključuje uzorkovanje i laboratorijske analize podzemnih voda iz osmatračkih bunara (pijezometara) u okolini deponije i na prostoru fabrike, kao i odabranih bunara u seoskim domaćinstvima koja se nalaze u zoni potencijalnog uticaja deponije pepela i šljake. Postojeća merenja obuhvataju i pijezometre na obodu deponije kao i drenažnu vodu koja se uzorkuje iz šahte kod CS 1.	Parametre ispitivanja podzemnih voda uskladiti sa programom Praćenje uticaja otpadnih voda TENT B na površinske i podzemne vode, prema kome se inače vrši redovan monitoring voda na TENT B, u skladu sa zakonskom regulativom	Uredba o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl. glasnik R.S. br. 88/2020). Navedena Uredba sadrži propisane granične vrednosti za hemikalije u zemljištu i podzemnim vodama (u skladu sa široko primenjivanim holandskim standardima – tzv „Dutch lista"): (1) interventne vrednosti za remedijaciju i (2) remedijacione vrednosti.	Dva puta godišnje (hidrološki maksimum i minimum)
Zahvaćene vode (tehnološka voda za sistem ODG)	Redovno vršiti kontrolu zahvaćene vode – merenje količine i temperature	– protok – temperatura	Zakon o vodama („Sl. glasnik RS", br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 – dr. Zakon)	Kontinualno
Zemljište	Monitoring zemljišta uvrstiti u okvir programa praćenja uticaja drugih aktivnosti na životnu sredinu TE „Nikola Tesla"	– mehanički sastav zemljišta – kiselost zemljišta – sadržaj $CaCO_3$ – kapacitet izmenljivih katjona – stepen zasićenosti bazama – sadržaj organske materije	Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta (Sl. glasnik RS br. 102/2020)	U skladu sa Pravilnikom o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za

		– fizička svojstva zemljišta – hemijska svojstva zemljišta		monitoring zemljišta (Sl. glasnik RS br. 102/2020)
Buka	Merenje nivoa buke, Nakon puštanja pogona za odsumporavanje u rad izvršiti kontrolno merenje buke na granici kompleksa	– nivo ekvivalentne buke (dBA)	Pravilnik o metodama meranja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke (Sl. glasnik RS, br. 72/10) Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 75/10) Pravilnik preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju buci (Sl. Glasnik RS, br. 96/2011, 78/2015 i 93/2019)	Inicijalno pre puštanja postrojenja i nakon puštanja pogona u rad a kasnije u slučaju potrebe (povišene buke u zoni receptora, u slučaju žalbe, po nalogu inspekcije i sl)

Ostala praćenja	Količina i kvalitet odloženog gipsa	U cilju praćenja kvaliteta gipsa određivati - Hemijski sastav gipsa - Fizičke karakteristike gipsa - Granulometrijski sastav		Količinu odloženog gipsa određivati jedanput godišnje Određivanje kvaliteta gipsa izvršiti pri prvom odlaganju a nakon toga jedanput godišnje.
	Program praćenja stanja deponije Osnovni ciljevi praćenja stanja deponije su: - Utvrđivanje stanja deponije u smislu normalne eksploatacije - Sprečavanje havarije blagovremenim otkrivanjem pojava koje su opasne po deponiju - Obezbeđivanje parametara na osnovu kojih se planiraju aktivnosti vezane za tekuće održavanje i sanaciju	Vizuelna osmatranja imaju za cilj osmatranja vezana za uslove eksploatacije, režim infiltracije i stabilnost deponija. Pri vizuelnom osmatranju treba obratiti pažnju na: - Deformaciju osnovnog terena ili spoljnih kosina - Pojavu izvora, bara ili vlažnih zona na obodnim nasipima ili na okolnom terenu - Pojavu fenomena sufozije - Pojavu fenomena erozije - Nivo i količinu prisutne vode na površini deponije - Ravnomernost zapunjavanja	–	
	Provera stabilnosti i pouzdanosti deponije U cilju pravovremenog kvalitativnog i kvantitativnog sagledavanja pouzdanosti	**Proračun preostalog prostora za odlaganje gipsa** Proračun vršiti na bazi mase (zapremine) odloženog gipsa. U izveštaju navesti preostali prostor za odlaganje na deponiju. Na bazi izvršenog proračuna proceniti vreme (godine) za koje će se odlagati gips za projektovani kapacitet.		

	i stabilnosti deponije treba vršiti sledeće proračune i merenja: - Proračun preostalog prostora za odlagenje gipsa - Geodetska merenja - Topografska merenja - Računsku kontrolu stabilnosti	**<u>Geodetska merenja</u>** Cilj geodetskih osmatranje je utvrđivanje apsolutnog ili relativnog praćenja odgovarajućih repera u horizontalnoj i vertikalnoj ravni, odnosno relativna promena rastojanja repera. U zavisnosti od međusobnog rastojanja tačaka mikrotrigonometrijske mreže za analizu mernih veličina može se primeniti GPS metoda ili metoda sa taložnim stanicama. Sistemske greške u merenjima se izborom metoda rada, rektifikacijom instrumenata i pribora za rad svode na minimalnu vrednost. Merenja treba vršiti jednom mesečno. Napominje se da kako se radi o postojećoj deponiji pepela i šljake u kojoj je sada predviđeno korišćenje kasete 1 za odlaganje gipsa, ova merenja su već predviđena programom praćenja stanja deponije. U sklopu geodetskog osmatranja deponije treba vršiti i: - Geodetska merenja slobodnog akumulacionog prostora - Veličinu i položaj jezera - Snimanje poprečnih profila na odgovarajućim pijazometarskim profilima kako bi se pratila usklađenost projektovane i izvedene geometrijske kosine i proverila stabilnost kosina. **<u>Hidrotehnička merenja</u>** U deponiji se formira taložno jezero radi izbistrivanja vode pre njenog povraćaja u rezervoar vode. Količnina vode u taložnom jezeru zavisi od količine i gustine suspenzije koja se depnonuje. Stabilnost deponije može da bude ugrožena samo nepredivđenim delovanjem vode. Zbog toga, taložno jezero treba da ima veličinu koju zahteva proces taloženja čestica i izbistrivanja voda, što se reguliše visinom prelivnih šahti. Vezano za taložno jezero potrebno je kontrolisati: - Nivo vode u jezeru – treba pratiti preko hidrometrijskih letvi. Nivo vode treba očitavati jednom nedeljno - Veličinu i položaj vodenog ogledala (geodetskim metodama kao što je napred napomenuto)

- Količina vode u jezeru – numeričkim metodama

Računska kontrola stabilnosti

Od posebnog značaja je i redovana kotrola stabilnosti. U skladu sa tim proveru treba vršiti jedanput godišnje.

10. NETEHNIČKI REZIME

Netehnički rezime je prikazan kao zasebna knjiga ove Studije.

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA

U periodu izrade Studije nije bilo nedostataka koji bi ugrozili sagledavanje uticaja na životnu sredinu.

12. PODACI O STRUČNOM TIMU KOJI JE REALIZOVAO STUDIJU

prof. dr Aleksandar Jovović, dipl. inž. maš.

Zaposlen je kao redovni profesor na Mašinskom fakultetu u Beogradu, Odsek za procesnu tehniku i zaštitu životne sredine. U novom studijskom programu uvedenom na Mašinskom fakultetu u Beogradu održava nastavu za predmete Uvod u procenu tehniku i inženjerstvo životne sredine, Procesi i oprema u zaštiti životne sredine, Osnovni principi zaštite životne sredine, Upravljanje otpadom i otpadnim vodama, Sušare. Predaje i na doktorskim studijama, kao i na drugim fakultetima. Član je tehničke komisije za procene uticaja i izdavanje integrisane dozvole republičkog ministarstva, pokrajinskog sekretarijata i više lokalnih nadležnih organa. Učesnik i rukovodilac velikog broja generalnih, idejnih i glavnih proejkata, kao i studija o proceni uticaja projekata, uglavnom republičkog značaja.

doc. dr Dušan Todorović, dipl. inž. maš.

Dušan Todorović, dipl.maš.inž., diplomirao je 2007.godine, na Mašinskom fakultetu u Kraljevu. Zaposlen je na Mašinskom fakultetu u Beogradu. Bavi se istraživanjima i projektovanjem u oblasti zaštite životne sredine, modeliranja disperzije zagađujućih komponenata. Učestvovao na više istraživačkih projekata realizovanim u saradnji sa privredom i ministarstvima. Učestvovao je u izradi više procena uticaja objekata od republičkog značaja.

prof. dr Miroslav Stanojević, dipl. inž. maš.

Redovni profesor Mašinskog fakulteta u Beogradu, Odsek za procesnu tehniku i zaštitu životne sredine. Bavi se istraživanjima i projektovanjem u oblasti procesne tehnike, industrijskih peći i kotlova, procesa i opreme za zaštitu životne sredine i prečišćavanje voda. Poseduje licencu Inženjerske komore Srbije za odgovornog projektanta termotehnike, termoenergetike, procesne i gasne tehnike broj 330026003 od 31.07.2003. godine, kao i licencu Inženjerske komore Srbije za odgovornog projektanta mašinskih instalacija objekata vodosnabdevanja i industrijskih voda, hidrotehnike i hidroenergetike broj 332 B382 05 od 07.04.2005. godine. Ima objavljeno više od 100 radova na domaćim i međunarodnim skupovima i u časopisima, kao i više obavljenih monografija i udžbenika. Poseduje licencu za projektovanje Inženjerske komore Republike Srbije.

prof. dr Dejan Radić, dipl. inž. maš.

Zaposlen kao profesor na Mašinskom fakultetu u Beogradu, Odsek za procesnu tehniku i zaštitu životne sredine. U toku rada bio je angažovan na istraživačkim projektima realizovanim u saradnji sa privredom i ministarstvima. Projekti su iz oblasti razvoja, projektovanja i poboljšanja rada raznih termičkih postrojenja, procesa i opreme zaštite životne sredine, racionalnog korišćenja energije, hemijskih reaktora, optimizacije i praćenja parametara tehnoloških procesa, industrijskih i laboratorijskih merenja itd. Ukupno je učestvovao na realizaciji više od 300 idejnih, glavnih projekata, industrijskih merenja, procena uticaja i stručnih nalaza urađenih za potrebe domaćih i inostranih kompanija. Poseduje licencu za projektovanje Inženjerske komore Republike Srbije.

prof. dr Marko Obradović, dipl. inž. maš.

Zaposlen je na Mašinskom fakultetu u Beogradu, na Katedri za procesnu tehniku od 1. januara 2005. godine. Bavi se istraživanjima i projektovanjem u oblasti sušenja, zaštite životne sredine, biohemijskim procesima i sl. Učestvovao je u izradi više procena uticaja objekata od republičkog značaja.

doc. dr Nikola Karličić, dipl. inž. maš.

Nikola Karličić, mast. inž. maš., završio je master studije na Mašinskom fakultetu u Beogradu 2011. godine, gde je zaposlen u zvanju asistenta na Katedri za procesnu tehniku. Bavi se istraživanjima i projektovanjem u oblasti procesne tehnike i zaštite životne sredine.

Danijela Božanić, dipl. meteorolog

Zaposlena kao nezavisni ekspert u oblasti klimatskih promena, a u svom radnom veku inicirala je, rukovodi i učestvovala i učestvuje u realizaciji najznačajnijih aktivnosti u oblasti klimatskih promena. Pripremila i odgovorna za realizaciju prvog projekta u svetu, za pripremu nacionalno odgovarajućih akcija smanjenja emisije. Više od 10 godina iskustva u oblasti pripreme i planiranja politike i mera smanjenja, pripreme baza podataka i izrade inventara GHG. Oblasti koje obuhvataju ove aktivnosti su energetike, transport, industrijske aktivnosti, otpad i poljoprivreda. Dugogodišnje iskustvo u izradi SEA, EIA, ESIA, BUR, NK, MRV.

dr Hristina Stevanović Čarapina, dipl. inž. tehnologije

dr Hristina Stevanović Čarapina je kvalifikovani i licencirani hemijski inženjr sa više od 40 godine iskustva. Kao stručnjak za životnu sredinu poseduje više od 25 godina iskustva u pružanju podrške transpoziciji/implementaciji/sprovođenju pravnih tekovina EU u oblasti životne sredine u Srbiji, kao u regionu balkanskih zemalja, posebno u sledećim oblastima : Životna sredina Horizontalno zakonodavstvo (IPPC, EIA, SEA, SEVESO), Upravljanje otpadom, MEA, Priprema projekta za projektovanje infrastrukture. Radila je u formiranju i unapređenju kapaciteta lokalnih samouprava i industrije, kao i sa javnim sektorom, posebno na transponovanju EU propisa. Rukovodilac i učesnik brojnih EIA studija u oblasti energetike, industrije, saobraćaja, upravljanja otpadom.

13. KORIŠĆENE PODLOGE I LITERATURA

1. Zakon o planiranju i izgradnji (Službeni glasnik RS 72/2009, 81/2009 - ispr. 64/2010 - odluka US, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - odluka US, 50/2013 - odluka US, 98/2013 - odluka US, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019 i 37/2019 - dr. Zakon, 9/2020 i 52/2021)
2. Zakon o zaštiti životne sredine (Sl. glasnik RS, br. 135/2004, 36/2009 - dr. zakon, 36/2009, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 – odluka US, 14/2016, 76/2018 i 95/2018 – dr. zakon)
3. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine (Službeni glasnik RS, br. 135/2004, 25/2015 i 109/2021);
4. Uredba o kriterijumima za određivanje najboljih dostupnih tehnika, za primenu standarda kvaliteta, kao i za određivanje graničnih vrednosti emisija u integrisanoj dozvoli (Sl. glasnik RS br. 84/2005);
5. Uredba o sadržini programa mera prilagođavanja rada postojećeg postrojenja ili aktivnosti propisanim uslovima (Sl. glasnik RS br. 84/2005);
6. Pravilnik o tehničkim normativima za izgradnju objekata visokogradnje u seizmičkim područjima (Sl. list SFRJ br. 31/81, 49/82, 29/83, 21/88 i 52/90)
7. Pravilnik o sadržini, izgledu i načinu popunjavanja zahteva za izdavanje integrisane dozvole (Sl. glasnik RS br. 30/2006, 32/1206 i 44/2018 - dr. zakon);
8. Zakon o zaštiti vazduha (Sl. glasnik RS, br. 36/2009, 10/2013, 26/2021 i dr. zakon);
9. Uredba o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Službeni glasnik RS, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013);
10. Uredba o graničnim vrednostima emisija zagađujućih materija u vazduh iz postrojenja za sagorevanje (Sl. glasnik RS br. 6/2016 i 67/2021);
11. Uredba o merenjima emisija zagađujućih materija u vazduh iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl. glasnik RS br. 5/2016);
12. Pravilnik o uslovima za izdavanje saglasnosti operaterima za merenje kvaliteta vazduha i/ili emisije iz stacionarnih izvora zagađivanja (Sl.glasnik RS br. 16/2012).
13. Zakon o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 96/2021);
14. Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. glasnik RS, br. 75/2010);
15. Pravilnik o metodama merenja buke, sadržini i obimu izveštaja o merenju buke (Sl. glasnik RS, br. 72/2010);
16. Pravilnik o metodologiji za određivanje akustičnih zona (Sl. glasnik RS br. 72/2010),
17. Pravilnik o uslovima koje mora da ispunjava stručna organizacija za merenje buke, kao i o dokumentaciji koja se podnosi uz zahtev za dobijanje ovlašćenja za merenje buke (Sl. glasnik RS br. 72/2010)
18. Pravilnik preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri izlaganju buci (Sl. Glasnik RS, br. 96/2011, 78/2015 i 93/2019)
19. Zakon o vodama (Sl. glasnik RS, br. 30/2010, 93/2012, 101/2016, 95/2018 i 95/2018 - dr. zakon);
20. Uredba o graničnim vrednostima emisije zagađujućih materija u vode i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS, br. 67/2011, 48/2012 i 1/2016);
21. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS, br. 50/2012);
22. Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br. 24/2014)
23. Pravilnik o opasnim materijama u vodama (Sl. glasnik SRS, br. 31/1982);

24. Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. glasnik RS br. 33/2016)
25. Pravilnik o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda (Sl. glasnik RS br. 74/2011)
26. Pravilnik o referentnim uslovima za tipove površinskih voda (Sl. glasnik RS br. 67/2011).
27. Uredba o klasifikaciji voda (Sl. glasnik SRS, br. 5/1968)
28. Zakon o zaštiti zemljišta (Sl. glasnik RS br. 112/2015)
29. Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. glasnik RS br. 30/2018 i 4/2019)
30. Uredba o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl. glasnik RS, br. 88/2020)
31. Pravilnik o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. glasnik RS br. 23/1994)
32. Zakon o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon)
33. Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada (Sl. glasnik RS, br. 56/2010, 93/2019 i 39/2021)
34. Pravilnik o obrascu dnevne evidencije i godišnjeg izveštaja o otpadu sa uputstvom za njegovo popunjavanje (Sl. glasnik RS, br. 7/2020);
35. Pravilnik o metodologiji za izradu nacionalnog i lokalnog izvora zagađivanja, kao i metodologiji za vrste, načine i rokove prikupljanja podataka (Službeni glasnik RS, broj 91/10, 10/2013 i 98/2016)
36. Pravilnik o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje (Sl. glasnik RS br. 114/2013)
37. Zakon o zaštiti od požara (Sl. glasnik RS 111/2009, 20/2015, 87/2018 i 87/2018 - dr. zakon)
38. Zakon o bezbednosti i zdravlju na radu (Službeni glasnik RS 101/2005, 91/2015 i 113/2017 - dr. zakon)
39. Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad na radnom mestu (Sl. glasnik RS 21/2009 i 1/2019)
40. Pravilnik o preventivnim merama za bezbedan i zdrav rad pri korišćenju sredstava za ličnu zaštitu na radu (Sl. glasnik RS 92/2008 i 101/2018)
41. Pravilnik o bezbednosti mašina (Sl. glasnik RS br. 58/2016)
42. Pravilnik o tehničkim zahtevima za projektovanje, izradu i ocenjivanje usaglašenosti opreme pod pritiskom (Sl. glasnik RS br. 87/2011)
43. Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i način vršenja kontrole tehnicke dokumentacije prema klasi i nameni objekata (Sl. glasnik RS br. 73/2019)
44. Pravilnik o klasifikaciji objekata (Sl. glasnik RS br. 22/2015) Podloge navedene u Projektnom zadatku;
45. Pravilnik o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku, sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta (Sl. glasnik RS br. 102/2020)
46. Statistički godišnjak Beograda, 2017
47. Izveštaj o stanju životne sredine u JP Elektroprivreda Srbije za 2017. godinu, Beograd, mart 2018
48. Performance of Different Chimney Flue Designs During Large Power Plant Fires, Exponent, Irvine, CA, SAD, 2005.
49. Idejni projekat postrojenja za odsumporavanje dimnih gasova blokova B1 i B2 TENT B – Obrenovac:

0	GLAVNA SVESKA	br. ODGB-IDP-00
1	PROJEKAT ARHITEKTURE	br. ODGB-IDP-01
2/1	PROJEKAT KONSTRUKCIJE	br. ODGB-IDP-02/1
2/2	PROJEKAT SAOBRAČAJNICA	br. ODGB-IDP-02/2
3	PROJEKAT HIDROTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. ODGB-IDP-03
4/1	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA SISTEM NAPAJANJA	br. ODGB-IDP-04.1
4/2	PROJEKAT ELEKTROENERGETSKIH INSTALACIJA OSVETLENJA, UTIČNICA, EL. GREJANJA, GROMOBRANA I UZEMLJENJA	br. ODGB-IDP-04.2
5/1	PROJEKAT MERENJA REGULACIJE I UPRAVLJANJA	br. ODGB-IDP-05.1
5/2	PROJEKAT TELEKOMUNIKACIJA	br. ODGB-IDP-05.2
6/1	PROJEKAT MAŠINSKIH INSTALACIJA	br. ODGB-IDP-06.1
6/2	PROJEKAT TERMOTEHNIČKIH INSTALACIJA	br. ODGB-IDP-06.2
7/1	PROJEKAT TEHNOLOGIJE APSORPCIJE	br. ODGB-IDP-07.1
7/2	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE KREČNJKA	br. ODGB-IDP-07.2
7/3	PROJEKAT TEHNOLOGIJE PRIPREME SUSPENZIJE GIPSA	br. ODGB-IDP-07.3
E GTI	ELABORAT O GEOTEHNIČKIM USLOVIMA IZGRADNJE	br. ODGB-IDP-EGTI
E PPZ	ELABORAT ZAŠTITE OD POŽARA	br. 03/2020
EE	ELABORAT ENERGETSKE EFIKASNOSTI	br. ODGB-IDP-EE
SO	STUDIJA OPRAVDANOSTI	br. 502/906/2021

PRILOZI

- Rešenje o potrebi izrade studije o proceni uticaja, Ministarstvo žaštite životne sredine, broj 353-02-01113/2021-03 od 07.06.2021.
- Obaveštenje o potrebi dopune Zahteva za davanje saglasnosti na Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu, Ministarstvo žaštite životne sredine, broj 353-02-02974/2021-03 od 12.11.2021.
- Izveštaj o izvršenoj stručnoj kontroli Studije opravdanosti i Idejnog projekta, Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture, broj 351-01-01089/2021-07 od 26.07.2021.
- Lokacijski uslovi – Ministarstvo građevinarstva, saobraćaja i infrastrukture br. ROP–MSGI- 27228-LOC-9/2020 (zavodni broj 350-02-00507/2020-14) od 15.03.2021.
- Uslovi zaštite prirode – Zavod za zaštitu prirode Srbije – rešenje broj 020-101/2 od 08.02.2021.
- Uslovi odbrane zemlje – Ministarstvo odbrane, Sektor za meterijalne resurse, Uprava za infrastrukturu – broj 719-2 od 18.01.2021.
- Saglasnost Direktorata civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije – broj 4/3-09-0234/2018-0002 od 31.12.2018.
- Saglasnost Direktorata civilnog vazduhoplovstva Republike Srbije – broj 4/3-09-0234/2018-0006 od 22.01.2021.
- Vodni uslovi – Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republička direkcija za vode – broj 325-05-00049/2021-07 od 12.02.2021.
- Uslovi zaštite od požara – MUP, Sektor za vanredene situacije, Uprava za vanredne situacije Beograd – broj 217-18-1/2021 od 18.01.2021.
- Katastarsko topografski plan lokacije TENT B
- Situacija postrojenja za ODG, crtež broj ODGB-IDP-01-000-rev0, januar 2021.
- Procesni dijagram (tehnološka šema), crtež broj ODGB-IDP-7.1 7.2 7.3 – 1200HT-00-001

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-01113/2021-03
Датум: 07.06.2021.год.
Немањина 22-26
Београд

На основу члана 2. тачка 2. алинеја 1. и члана 10. став 5. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС”, број 135/04, 36/09), члана 136. Закона о општем управном поступку ("Службени гласник РС", бр. 18/16 и 95/18-аутентично тумачење), члана 6. став 1. Закона о министарствима („Службени гласник РС”, број 128/20) као и члана 23. став 2. и члана 24. став 3. Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), поступајући по захтеву носиоца пројекта Јавног предузећа „Електропривреда Србије“, Балканска 13, 11 000 Београд, Александар Дујановић, државни секретар Министарства заштите животне средине, по решењу о овлашћењу број: 021-01-13/21-09 од 26.02.2021. године, доноси:

Р Е Ш Е Њ Е

1. УТВРЂУЈЕ се да је потребна процена утицаја на животну средину за пројекат: Изградња постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2, на локацији ТЕ „Никола Тесла Б“, КО Ушће.
2. ОДРЕЂУЈЕ се обим и садржај студије о процени утицаја на животну средину уз обавезу носиоца пројекта да је изради у свему према члану 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 69/05).
3. Нетехнички краћи приказ података наведених у студији израдити као посебан сепарат студије који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља студије, написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите животне средине и програмом праћења утицаја на животну средину, који се наводе у интегралном тексту из студије.
4. Уз студију о процени утицаја приложити копије услова и сагласности других надлежних органа и организација издатих у складу са посебним законом.
5. Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

О б р а з л о ж е њ е

Носилац пројекта Јавно предузеће „Електропривреда Србије“, Балканска 13, 11 000 Београд, поднео је Министарству Захтев за одлучивање о потреби процене утицаја на животну средину за пројекат: Изградња постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2, на локацији ТЕ „Никола Тесла Б“, КО Ушће.

Уз захтев су приложени попуњени упитници за одлучивање о потреби израде студије о процени утицаја на животну средину и неопходна документација:

- Локацијски услови број: 350-02-00507/2020-14 од 15.03.2021. године, које је издало Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;
- Решење 03 бр. 020-101/2 од 08.02.2021. године о условима заштите природе које је издао Завод за заштиту природе Србије;
- Водне услове, број: 325-05-00049/2021-07 од 12.02.2021. године, коју је издало Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде;
- Обавештење, број 719-2, од 18.01.2021. године, да за израду техничке документације за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље, које је издало Министарство одбране, Сектор за материјалне ресурсе, Управа за инфраструктуру;
- Услови у погледу мера заштите од пожара и експлозија, 09/7 број 217-18-1/2021 од 18.01.2021. године, које је издало Министарство унутрашњих послова, Сектор за ванредне ситуације, Управа за ванредне ситуације у Београду;
- Сагласност на локацију, бр.4/3-09-0234/2018-0006, од 22.01.2021. године, коју је издао Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије;
- Графички прилози;
- Извод из идејног пројекта;
- Доказ о уплати административне таксе.

Поступајући по предметном захтеву овај орган је обавестио заинтересоване органе, организације и јавност, организовао јавни увид и обезбедио доступност података из захтева и документације носиоца пројекта, у складу са чланом 10. ст. 1. и 2., чланом 14. став 1. и чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину. Поднети захтев је објављен у листу „Српски Телеграф“ дана 25.05.2021. године и на службеном сајту Министарства http://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnusredinu/

Примедбе и коментари заинтересованих органа, организација и јавности у законском року нису достављени.

Термоелектрана је конципирана за фазну изградњу, при чему је прва фаза изградње изведена и обухвата два блока Б1 и Б2 (2x620 MW), који су за сада две највеће енергетске јединице у Србији. Блок Б1 пуштен је у погон крајем 1983. године, док је блок Б2 пуштен у погон крајем 1985. године.

Имајући у виду планирани век експлоатације и ангажовање блокова ТЕ Никола Тесла Б (ТЕНТ Б), један од услова за њихов наставак рада је изградња постројења за ОДГ.

У складу са тим, предметни пројекат се односи на изградњу поменутог постројења за блокове Б1 и Б2. На основу раније донетих одлука у вези са оптималним начином смањења емисија сумпор - диоксида на блоковима снаге веће од 300 MW, примениће се технологија ОДГ влажним кречњачким поступком, уз коришћење кречњака као сорбента. Као нус - производ добијаће се гипс, који се може користити у грађевинарству.

Основни системи постројења који су обухваћени пројектом су:

- Систем снабдевања кречњаком и припрема суспензије,
- Систем за апсорпцију,
- Систем за третман суспензије гипса,
- Помоћни системи (снабдевање водом, електричном енергијом, процесним и регулационим ваздухом, дренажни системи, атмосферска и фекална канализација, хидрантска мрежа).

Систем за транспорт и депоновање суспензије гипса није предмет пројекта.

Посматрано са аспекта технолошког процеса, одсумпоравање димних гасова се врши после пречишћавања у електрофилтарском постројењу. Отпрашени димни гас усмерава се ка вентилаторима димног гаса и бустер вентилаторима, а потом у апсорбере где се одвија његово пречишћавање. Пречишћен димни гас се затим испушта у атмосферу кроз одговарајући димњак.

Постројење за влажно одсумпоравање димних гасова не утиче на садржај NOx у димном гасу.

Основни циљ изградње постројења за влажно одсумпоравање димног гаса је да контролише и значајно смањи количину SO_2 која се емитује у атмосферу. Радом постројења потребно је осигурати да амбијенталне концентрације свих регулисаних загађујућих материја у саставу димног гаса остану испод максимално дозвољених вредности.

Пројектована технологија постројења за ОДГ ће омогућити додатно значајно смањење емисије суспендованих честица. Димни гас, након отпрашивања у електрофилтарском постројењу, улази у апсорбер у коме долази до додатног спирања честица услед испирања суспензијом. Досадашња пракса је показала да се влажним одсумпоравањем концентрација суспендованих честица у димном гасу редукује минимално за 50%, а углавном и до 70%.

Уредбом Владе утврђена је Листа пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 114/08). На основу увида у достављену документацију предметни пројекат се може сврстати на Листу I - Пројекти за које је обавезна процена утицаја на животну средину; тачка 2. подтачка (1) - Постројења за производњу електричне енергије, водене паре, топле воде .... са снагом од 50 MW или више.

На основу члана 10. став 5. и члана 17. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 135/04, 36/09), као и на основу Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, број 69/05), утврђен је обим и садржај предметне студије и одлучено као у диспозитиву овог решења.

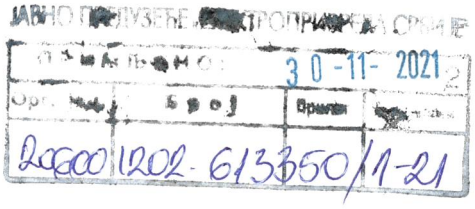
Плаћена је Републичка административна такса у износу од 2.100,00 динара у складу са Законом о републичким административним таксама ("Службени гласник РС", бр. 43/2003, 51/2003 - испр., 61/2005, 101/2005 - др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 70/2011 - усклађени дин. изн., 55/2012 - усклађени дин. изн., 93/2012, 47/2013 - усклађени дин. изн., 65/2013 - др. закон, 57/2014 - усклађени дин. изн., 45/2015 - усклађени дин. изн., 83/2015, 112/2015, 50/2016 - усклађени дин. изн., 61/2017 - усклађени дин. изн., 113/2017, 3/2018 - испр., 50/2018 - усклађени дин. изн., 95/2018, 38/2019- усклађени дин. изн., 86/2019, 90/2019 - испр. и 98/2020 - усклађени дин. изн.), тарифни број 186.

Упутство о правном средству: Против овог Решења допуштена је посебна жалба Влади у року од 15 дана од дана достављања Решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом Решењу, а путем овог органа.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Александар Дујановић

Доставити:
-Носиоцу пројекта - Јавно предузеће „Електропривреда Србије“,
Балканска 13, 11 000 Београд,
-Архиви



Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-02974/2021-03
Датум: 12.11.2021. год.
Београд

ЈАВНО ПРЕДУЗЕЋЕ
„ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ“

Балканска 13
11 000 Београд

Предмет: Обавештење о потреби допуне Захтева за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину

Министарству заштите животне средине доставили сте захтев за давање сагласности на Студију о процени утицаја на животну средину пројекта Изградња постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2, на локацији ТЕ „Никола Тесла Б“, КО Ушће. Увидом у достављену документацију утврђено је да иста није комплетна, односно да је Захтев неуредан, па вас обавештавамо да је неопходно, у складу са чланом 16. став 5. Закона о процени утицаја на животну средину ("Службени гласник РС", бр.135/04 и 36/09), да извршите допуну, односно да је неопходно да уредите Захтев.

Неопходно је да назив Студије буде усклађен са називом прописаним Решењем о одлучивању о потребни процене утицаја и одређивању обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину. За израду Студије се образује мултидисциплинарни тим, у складу са чламом 19. став 2. Закона о процени утицаја на животну средину (у изради наведене студије су учестрвовали дипломирани инжењери машинства и један дипл. метеоролог). Неопходно је да за области која је предмет студије у изради учествују и један дипломирани инжењер технологије.

Студија мора бити урађена у складу са чланом 17. Закона о процени утицаја на животну средину и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 69/05), како је прописано Решењем којим се одређује обим и садржај Студије о процени утицаја на животну средину. Достављена Студија није урађена у свему у складу са Правилником о садржини студије о процени утицаја на животну средину, а нарочито са чл. 4., 9. и 10. Правилника.

Захтевом није обрађено члан 4. тачка 3) приказ врсте и количине потребне енергије и енергената, воде, сировина, потребног материјала за изградњу и др.; као ни тачка 6) приказ утицаја на животну средину изабраног и других разматраних технолошких решења.

Студију је потребно ускладити са одредбама прописаним чланом 9. Правилника, који гласи:

„Опис мера за спречавање, смањење и отклањање сваког значајнијег штетног утицаја на животну средину обухвата мере које ће се предузети за уређење простора, техничко-технолошке, санитарно-хигијенске, биолошке, организационе, правне, економске и друге мере.

Опис мера из става 1. овог члана садржи:

1) мере које су предвиђене законом и другим прописима, нормативима и стандардима и роковима за њихово спровођење;

2) мере које ће се предузети у случају удеса;

3) планове и техничка решења заштите животне средине (рециклажа, третман и диспозиција отпадних материја, рекултивација, санација и др.);

4) друге мере које могу утицати на спречавање или смањење штетних утицаја на животну средину.“

Такође је потребно Студију ускладити и са одредбама прописаним чланом 10. Правилника, који гласи:

„Програм праћења утицаја на животну средину садржи:

1) приказ стања животне средине пре почетка функционисања пројекта на локацијама где се очекује утицај на животну средину;

2) параметре на основу којих се могу утврдити штетни утицаји на животну средину;

3) места, начин и учесталост мерења утврђених параметара.“

Неопходно је да достављени услови и сагласности других надлежних органа и организација буду потписани (и печетирани).

Уређени Захтев са прилозима је неопходно да доставите у писаној и електронској форми, у складу са чланом 16. став 2. тачка 1) Закона о процени утицаја на животну средину.

Додатно вас обавештавамо да захтевану допуну студије доставите у року од 30 дана од дана пријема овог дописа. Уколико у датом року то не учините, Министарство ће ваш захтев одбацити као непотпун, на основу члана 9. став 2. Закона о процени утицаја на животну средину, члана 59. став 2. и члана 92. став 1. тачка 6) Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, број 18/16 и 95/18 – аутентично тумачење).

За све додатне информације можете се обратити Зорану Тешић на телефон: 011/311 2095 или e-mail адресу: zoran.tesic@ekologija.gov.rs.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
по решењу о овлашћењу,
број: 021-01-13/1/21-09
од 22.07.2021. године

Александар Дујановић

Достављено:
- Наслову
- Архиви

Рев 11-051

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА, САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број: 351-01-01089/2021-07
Датум: 26.07.2021. године
Немањина 22-26, Београд

Ревизиона комисија за стручну
контролу техничке документације

На основу члана 132. Закона о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС" бр. 72/09, 81/09-испр., 64/10-УС, 24/11, 121/12, 42/13-УС, 50/13-УС, 98/13-УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 – др. закон, 9/2020 и 52/2021), Ревизиона комисија за стручну контролу техничке документације за објекте из члана 133. Закона о планирању и изградњи (у даљем тексту: Ревизиона комисија), даје следећи

ИЗВЕШТАЈ

о извршеној стручној контроли Студије оправданости и Идејног пројекта:

ФАЗНА ИЗГРАДЊА ПОСТРОЈЕЊА ЗА ОДСУМПОРАВАЊЕ ДИМНИХ ГАСОВА БЛОКОВА Б1 И Б2 У ТЕ „НИКОЛА ТЕСЛА Б“
у кругу ТЕНТ-Б“, на кат. парцелама бр. 99/4, 99/5, 99/6, 99/7, 99/8, 101, 102, 103, 104/3, 104/7, 104/8, 105/4, 105/5, 118, 125, 129/1, 129/4, 132/1, 133/1, 138/1, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 181/2, 185/2, 186/2, 198/2, део 219/2, 220/1, 3152/9 и 3158/2 све у КО Ушће, општина Обреновац, Град Београд

ИНВЕСТИТОР: ЈП ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ, БЕОГРАД,
Балканска 13, Београд

ПРОЈЕКТНЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ:
CE group d.o.o
Грачаничка 6, Београд

Securiton д.о.о.
Данила Лекића Шпанца 31, Нови Београд

Машински факултет Универзитета у Београду
Краљице Марије бр. 16, Београд

ТЕХНИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА:

0 Главна свеска,
1 Пројекат архитектуре
2/1 Пројекат конструкције
2/2 Пројекат саобраћајница
3 Пројекат хидротехничких инсталација
4/1 Пројекат електроенергетских инсталација систем напајања
4/2 Пројекат електроенергетских инсталација осветљења, утичница, ел. грејања, громобрана и уземљења
5/1 Пројекат мерења регулације и управљања
5/2 Пројекат телекомуникација
6/1 Пројекат машинских инсталација технологије
6/2 Пројекат термотехничких инсталација
7/1 Пројекат технологије апсорпције
7/2 Пројекат технологије припреме суспензије кречњака
7/3 Пројекат технологије припреме суспензије гипса
Елаборат енергетске ефикасности
Елаборат заштите од пожара
Студија оправданости

КРАТАК ОПИС ОБЈЕКТА:

Идејним пројектом је предвиђена изградња постројења за одсумпоравање димних гасова за блокове Б1 и Б2 ТЕНТ-Б применом влажног кречњачког поступка. Избор наведеног поступка је резултат претходних техно-економских анализа могућности примене различитих поступака ОДГ у термоелектранама које користе угљеве из колубарског басена.

Целокупно постројење за ОДГ технолошки је подељено на следеће целине које су локацијски груписане и међусобно што ближе лоциране: систем за апсорпцију и емисију пречишћеног димног гаса, систем за прихват кречњака и припрему суспензије кречњака, систем за третман суспензије гипса и систем за транспорт и депоновање суспензије гипса.

Локација постројења је круг "ТЕНТ Б", односно К.П. 99/4, 99/5, 99/6, 99/7, 99/8, 101, 102, 103, 104/3, 104/7, 104/8, 105/4, 105/5, 118, 125, 129/1, 129/4, 132/1, 133/1, 138/1, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 181/2, 185/2, 186/2, 198/2, deo 219/2, 220/1, 3152/9, 3158/2 КО Ушће, општина Обреновац.

Концепт постројења за ОДГ за блокове Б1 и Б2 обухвата следеће:

1. Поступак одсумпоравања је влажни кречњак/гипс поступак;
2. За пречишћавање димних гасова предвиђена су два апсорбера, један по блоку;
3. Тип абсорбера је торањски, супротнострујни;
4. Пречишћени димни гасови одводе се у атмосферу кроз влажни димњак смештен непосредно поред апсорбера;
5. Снабдевање чистом водом је из доводних цевовода расхладне воде за блокове Б1 и Б2;
6. Допрема кречњака до ТЕ вршиће се камионским и железничким транспортом;
7. Предвиђено је затворено складиште сувог гипса одакле ће се отпрема вршити камионима;

9. Систем за транспорт и одлагања пепела, шљаке и суспензије гипса, за одлагање на депонију пројектован је обједињено за сва три блока.
Усвајање концепта изградње новог влажног димњака, заједничког за блокове Б1 и Б2, условило је локацију система за апсорпцију димних гасова блока Б1 и Б2, тако да су оба апсорбера са пратећим системима смештени на простору између постојећег блока Б2 и планираног блока Б3.
Предвиђена диспозиција опреме на овом делу омогућава да се у непосредној близини система за третман суспензије гипса лоцира и део постројења за третман отпадних вода које настају у процесу ОДГ.

Објекти комплекса димног гаса и апсорбера

Објекти комплекса димног гаса и апсорбера су: димњак, компресорска станица, апсорбери Б1 и Б2, пумпна станица Б1, пумпна станица Б2, пумпна станица 3, електро просторија, електро зграда 1.

Објекти комплекса за третман кречњака и гипса

Предвиђено је да комплекс за третман кречњака и гипса буде смештен са источне стране круга ТЕ, на слободном простору поред будућег привременог складишта индустријског отпада. Систем за транспорт кречњака и припрему суспензије обухвата пријем, складиштење, транспорт и млевење зрнастог кречњака, као и прављење суспензије која ће се користити као реагенс у процесу одсумпоравања. Постројење за угушћење суспензије гипса третира суспензију гипса која настаје као нуспроизвод у апсорберима. Предвиђено је да се зрнасти кречњак за потребе система за ОДГ допрема камионима и железницом, док ће се гипс отпремати спољним корисницима камионима, а непродате количине ће се системом хидрауличког транспорта отпремати на депонију гипса.
Објекти за кречњак и гипс су: станица за истовар зрнастог кречњака из камиона и железничких вагона са мерном станицом, складиште за кречњак и гипс, за млевење кречњака са силосима и резервоарима готове суспензије, електро зграда 2, зграда за сушење гипса са два спољашња резервоара, пумпна станица за транспорт гипса ка резервоару Р3, транспортни мостови, улазна рампа са системом за идентификацију камиона.

Укупна инвестициона вредност свих радова износи 21.455.676.103,34 РСД.

ИЗВЕСТИОЦИ СТРУЧНЕ КОНТРОЛЕ:

проф. др Милан Глишић, дипл.инж.арх.
проф. др Златко Марковић, дипл.инж.грађ.
Владимир Гуцић, дипл.инж.грађ.
проф. др Милош Станић, дипл.инж.грађ.
проф.др Веран Васић, дипл.инж.арх.
доц. др Горан Марковић, дипл.инж.ел.
проф. др Мирослав Станојевић, дипл.инж.маш.
проф. др Драган Повреновић, дипл.инж.техн.
Миодраг Исаиловић, дипл.инж.арх.
проф. др Гојко Рикаловић, дипл.екон.

На седници одржаној електронским путем 14. јула 2021. године, Ревизиона комисија је разматрала извештај координатора известилаца стручне контроле Студије оправданости и Идејног пројекта: ФАЗНА ИЗГРАДЊА ПОСТРОЈЕЊА ЗА ОДСУМПОРАВАЊЕ ДИМНИХ ГАСОВА БЛОКОВА Б1 И Б2 У ТЕ „НИКОЛА ТЕСЛА Б“, на кат. парцелама бр. 99/4, 99/5, 99/6, 99/7, 99/8, 101, 102, 103, 104/3, 104/7, 104/8, 105/4, 105/5, 118, 125, 129/1, 129/4, 132/1, 133/1, 138/1, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 181/2, 185/2, 186/2, 198/2, део 219/2, 220/1, 3152/9 и 3158/2, све у КО Ушће, општина Обреновац, Град Београд и оценила да је техничка документација **потпуна.**

На основу изложеног, Комисија је донела одлуку да се предметна техничка документација **прихвати**.

Приликом израде пројекта за грађевинску дозволу, Инвеститор је дужан да поступи по следећим мерама известилаца стручне контроле:

- Приликом израде пројекта конструкције:

1. Према Пројектном приступу 2 рачунску носивост шипова треба одредити као Rs,d=Rs,c/1.1
2. При моделирању зидова у конструкцији Електро зграде 1, зид моделирати као јединствен елемент (заменујући вертикални штап у тежишту зида, или плочасти елемент у коначним елементима), занемерујући проширење на ивици зида у облику стуба.
3. У нивоу нижег крова Компресорске станица на коти +6,0 м неопходно је да се предвиди попречни кровни спрег.
4. При моделирању зидова у конструкцији Електро зграде 2, зид моделирати као јединствен елемент (замењујући вертикални штап у тежишту зида, или плочасти елемент у коначним елементима), занемерујући проширење на ивици зида у облику стуба.
5. Попречне пресеке притиснутих дијагонала континуалних решеткастих носача транспортних мостова који су израђени од једног угаоника треба рационализовати избором попречног пресека другачијег облика.
6. Кориговати распоред дијагонала вертикалних спрегова у калканским зидовима Складишта за кречњак и гипс.

- Приликом израде пројекта саобраћајница:

1. Због малих подужних нагиба саобраћајница и лакшег одводњавања, где год је то могуће повећати попречни нагиб саобраћајница са 2% на уобичајених 2.5%.

- Приликом израде пројекта хидротехничких инсталација:

1. Није приказан хидраулички прорачун хидрантске мреже, већ се само у тексту наводи да је хидраулички модел формиран и да су резултати показали да су испуњени услови по питању захтеваних притисака при меродавном оптерећењу. Потребно је приказати улазне податке, формирани модел и резултате прорачуна.

- Приликом израде пројекта мерења, регулације и управљања и пројекта телекомуникација:

1. Неопходно је извршити детаљнију обраду система за аутоматско откривање и дојаву пожара, са детаљним описом и дефинисањем техничког решења, опреме, уређаја

и инсталација по појединим објектима, као и свих других неопходних елемента техничких решења, а које ће бити у складу са *Елаборатом заштите од пожара* као дела ИДП, односно будућег *Пројекта заштите од пожара* као дела ПГД. У ПГД, односно Пројекту телекомуникационих и сигналних инсталација као дела ПГД морају бити детаљно описани инсталације и сви елементи система за аутоматско откривање и дојаву пожара, а ово решење мора бити у потпуности усаглашено и са другим деловима техничке документације ПГД у сегментима везаним за напајање опреме и системима за гашење пожара (нпр. Пројекат електроенергетских инсталација, Пројекат машинских инсталација и/или Пројекат хидротехничких инсталација).

2. Како у тренутку израде Идејног пројекта (ИДП) за предметни објекат нису били у потпуности познати сви детаљи неопходни за детаљну спецификацију опреме система за аутоматско откривање, дојаву и гашење пожара, у наредној фази пројектовања и изградње предметног објекта, при изради Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД), у поглављу Нумеричка документације у оквиру Пројекта телекомуникационих и сигналних инсталција као дела овог ПГД, неопходно је дати све прорачуне за систем за аутоматско откривање и дојаву пожара, а у складу са законом, прописом и техничким нормативима за ову врсту инсталација.

3. Како током израде Идејног пројекта (ИДП) за предметни објекат, односно техн. документације Свеска 5.1 - Идејни пројекат мерења, регулације и управљања, нису били доступни сви подаци који су неопходни за потпуну и детаљну спецификацију одређених елемената система мерења, регулације и управљања, при чему се дати ниво детаља у оквиру ИДП може прихватити за ову фазу пројектовања, у наредној фази пројектовања и изградње предметног објекта, односно у оквиру Пројекта за грађевинску дозволу (ПГД) за предметни објекат, неопходно је додатно разрадити и специфицирати одговарајуће елементе техничког решења система за мерење, регулацију и управљање.

На основу овог идејног пројекта, који је у потпуности усаглашен са Локацијским условима Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре бр. 350-02-00507/2020-14 од 15.03.2021. године. Инвеститор може приступити даљој разради техничке документације.

ПРЕДСЕДНИК
РЕВИЗИОНЕ КОМИСИЈЕ

Радојко Обрадовић

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР
Александра Дамњановић

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ
Број у систему: ROP-MSGI-27228-LOC-9/2020
Заводни број: 350-02-00507/2020-14
Датум: 15.03.2021. године
Немањина 22-26, Београд

Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, поступајући по захтеву **ЈП „Електропривреда Србије“, Београд, Балканска бр.13,** за издавање локацијских услова, на основу члана на основу члана 7. Закона о министарствима („Сл. гласник РС“, број 128/20), члана 23. и 24. Закона о државној управи („Сл. гласник РС", број 79/05, 101/07, 95/10, 66/14, 47/18 и 30/18 – др. закон), члана 53, а у вези са чланом 133. Тачка 6. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС", бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12 – одлука УС, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 - одлука УС, 98/13 - одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 и 9/20), Уредбе о локацијским условима („Сл. гласник РС“ број 35/15, 114/15, 117/17 и 115/2020), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Сл.гласник РС“, број 68/19), у складу са ПГР-ом комплекса термоелектране „Никола Тесла“ Б, Обреновац („Сл.лист града Београда“, бр.59/2008) и овлашћења садржаног у решењу министра број 119-01-114/2021-02 од 12.02.2021. године, издаје:

ЛОКАЦИЈСКЕ УСЛОВЕ

I За фазну изградњу постројење за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 - ТЕ „Никола Тесла Б“- Обреновац, локација “Круг ТЕНТ-Б” на кп. бр.: 99/3, 99/4, 99/5, 99/6,99/7,99/8,99/10,99/12,101,102,103,104/3,104/7,104/8,105/4,105/5,118,125,128, 129/1, 129/4, 130,131,132/1,132/3,133/1,133/3,134,138/1,138/3,147/1,151/1,152,154,157,156,158,160,161,162,163,164,165,174,175,176,181/2,185/2,186/2,198/2, 219/2,220/1,3152/9,3158/2 КО Ушће, потребне за израду идејног, пројекта за грађевинску дозволу и пројекта за извођење, у складу са Планом генералне регулације комплекса термоелектране Никола Тесла Б у Обреновцу („Сл. лист града Београда, број 59/2008).

Радови на изградњи постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 ТЕ Никола Тесла Б Обреновац, одвијаће се кроз припремне радове и **четири фазе**.
Подела изградње постројења на фазе је следећа:

- фаза 1- систем кречњака и гипса:
- истоварне станице,
- складиште кречњака и гипса,
- млевење и припрема кречњака,
- зграда за сушење гипса,
- електро зграда 2.

- фаза 2 - систем апсорбера и димњака: - димњак,
- абсорбери,
- пумпне станице Б1; Б2; 3,
- електро зграда 1,
- дренажне јаме.

- фаза 3 - канали димних гасова и бустер вентилатори,

- фаза 4 - мостови за ношење цевовода и електрокаблова.

Категорија објеката „Г“,

Класификациони број : 230201.

Постојеће стање:

Термоелектрана “Никола Тесла Б” смештена је у релативно густо насељеном подручју, на десној обали реке Саве између насеља Скела и Ушће на подручју званом Ворбис. Од ТЕ “Никола Тесла А”, узводно је удаљена око 12 км, а од изворишта питке воде за Београд (Макиш) око 60 км.

Систем је пројектован да задовољи потребе за одсумпоравајем блокова Б1 и Б2 ТЕ Никола Тесла Б и налази се на локација “Круг ТЕНТ-Б”.

Постројење за одсумпоравање димних гасова (ОДГ) чине машинска, електро, технолошка опрема, смештена у објекте, пројектоване по принципима и капацитетима, који су у складу са захтевима оваквог техничко - технолошког процеса.

Димни гасови блокова Б1 и Б2 спроводе се до објеката апсорбера; потребан кречњак се транспортује од складишта до апсорбера, где се врши апсорбција, те транспорт суспензије гипса од апсорбера до објекта за његово складиштење, технолошку обраду димног гаса и његово испуштање у атмосферу.

II ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ГРАЂЕЊА ИЗ ПЛАНСКОГ ДОКУМЕНТА:

Планирана намена:

Увидом у План генералне регулације комплекса термоелектране Никола Тесла Б у Обреновцу констатовано је да су предметне кат. парцеле у КО Ушће, обухваћене Планом генералне регулације комплекса термоелектране Никола Тесла Б у Обреновцу. Наведене кат. парцеле налазе се у оквиру функционалне техничко-технолошке целине **Просторна целина 1 – ТЕНТ Б.**

<u>Правила уређења:</u>

Просторна Целина 1-КОМПЛЕКС ТЕНТ Б:

Поред главних погонских објеката и пратећих објеката и површина који функционално припадају термоелектрани, планско подручје обухвата и јавне саобраћајнице, канале и друге инфраструктурне системе.

Планом су утврђена правила уређења и грађења за све постојеће и новопланиране објекте у оквиру Просторне целине 1.

Ова просторна целина обухвата простор од око 60 ха у оквиру кога су смештени производни капацитети два постојећа блока, све пратеће службе, помоћни објекти, складишни и манипулативни простори, саобраћајнице, железничка пруга, и друго.

Правила уређења земљишта у оквиру комплекса термоелектране заснована су на могућности изградње, реконструкције и доградње објеката и постројења.

Изграђени објекти, постројења, цевоводи, транспортне траке, саобраћајнице, инфраструктурни системи и друго у оквиру прве фазе изградње, се задржавају, осим објеката који ће се због изградње новопланираних објеката изместити на друге локације.

У оквиру ове целине планира се изградња и следећих нових објеката друге фазе: Постројење за одсумпоравање

- Абсорбери и постројење за одсумпоравање блока Б3
- Абсорбери и постројење за одсумпоравање блока Б1
- Абсорбери и постројење за одсумпоравање блока Б2
- Простор резервисан за складиште гипса
- Простор резервисан за складиште кречњака

Правила грађења:

- У оквиру просторне целине 1 остављене су резервне површине на којима је могуће градити објекте у функцији производње електричне енергије, према техничкој документацији која ће показати оправданост изградње истих, а које због специфичности објеката и локације у овом моменту није могуће предвидети.
- Све објекте који се задржавају могуће је реконструисати, доградити, надградити, адаптирати, функционално-технолошки осавременити, а све у складу са захтевима производног процеса, законске и нормативне регулативе.
- За објекте и постројења који нису били предмет изградње I фазе (одсумпоравање димних гасова, транспорт и складиштење кречњака, транспорт и депоновање гипса), планом је предвиђен додатни простор уважавајући и потребе блокова Б1 и Б2. Уколико се приликом израде пројектне документације за наведене објекте укаже потреба за додатним простором или одступање од простора дефинисаних Планом, могуће је због специфичности самих објеката, за иста издати извод из плана и одобрење.
- Све објекте лоцирати и димензионисати према одређеној намени, технолошком процесу, усвојеном типу и врсти технолошке опреме, као и броју радника у најоптерећенијој смени.
- Начин изградње објеката, појединачних или групација објеката, мора бити усклађен са њиховим значењем и функцијом у комплексу, али тако да сви објекти чине јединствену просторну целину, без укрштања и преклапања функција и начина кретања запослених и механизације.
- Применити савремене материјале и поступке грађења, задовољавајући услове коришћења у окружењу. Тежити максималној рационализацији у коришћењу простора имајући у виду пре свега просторна ограничења када су питању депоније угља, депонија пепела и шљаке, складиштење гипса и слично.
- Приликом пројектовања објеката и комплекса у целини придржавати се позитивних техничких прописа и стандарда за предметну врсту објеката.
- При изради пројектне документације за новопланиране објекте користити податке детаљних геолошких истраживања као и геомеханичких и геотехничких елабората у

којима ће се дефинисати начин и дубина фундирања објеката, дренирање терена, заштита подземних вода и начин заштите постојећих објеката инфраструктуре.

Просторна целина 2 – Везни инфраструктурни коридор

Просторна целина 2 представља везни инфраструктурни коридор у оквиру кога се налази приступна саобраћајница депонији пепела, шљаке и гипса, постојећа траса пепеловода и заштитно зеленило.

У оквиру ове целине предвиђа се замена постојећих пепеловода новим из разлога промењене технологије транспортних линија, као и могућност изградње новог пепеловода.

Просторна целина 3 – Депонија пепела, шљаке и гипса

Просторну целину 3 чини депонија пепела, шљаке и гипса са сервисном саобраћајницом, ободним каналом, црпним станицама, и коридором заштитног зеленила. Површина ове целине износи 600 ха.

На простору првобитно предвиђеном за касету три планира се складиште гипса. Гипс који ће настајати током процеса одсумпоравања димних гасова биће транспортован камионима, постојећом саобраћајницом, до простора на депонији пепела на коме ће се складиштити. Део гипса који ће се складиштити може бити продат на тржишту чиме би се смањиле количине за депоновање.

Око касета за депоновање пепела и шљаке као и око касете за складиште гипса постоји сервисни пут. Такође око читавог простора постоји ободни канал који служи за дренирање простора, као и за прикупљање атмосферских вода са косина насипа.

У оквиру изградње нових објеката на депонији подразумева се:

- изградња свих објеката који су у функцији депоније пепела, шљаке и гипса,
- изградња ободних и преградних насипа,
- запуњавање акумулационог простора,
- уградња дренажног система,
- формирање ветрозаштитних појасева,
- пратећа инфраструктура, саобраћајнице и друго.

Целокупно постројење за ОДГ технолошки је подељено на следеће целине које, у зависности од просторних могућности комплекса ТЕНТ Б и других захтева, треба да су локацијски груписане и међусобно што ближе лоциране:

- Систем за апсорпцију и емисију пречишћеног димног гаса,
- Систем за прихват кречњака и припрему суспензије кречњака,
- Систем за третман суспензије гипса,
- Систем за транспорт,умешавање гипса са пепелом ишљаком и депоновање умешане суспензије гипса.

<u>Правила регулације и парцелације:</u>

Регулација:

За просторну целину један, регулациона линија је одређена коридором магистралног пута М-19 Београд-Шабац и то са обе стране пута, обзиром да наведени магистрални пут пролази кроз комплекс термоелектране „Никола Тесла Б“.

Такође, за просторну целину један, регулациона линија је постављена са југо-западне стране уз коридор локалног пута ка депонији пепела, шљаке и гипса.

Грађевинска линија за све објекте у оквиру комплекса термоелектране није дефинисана и иста ће бити условљена позицијом објеката у зависности од захтева технолошког процеса.

Парцелација:

На подручју Плана, у целини, мења се постојећа парцелација ради формирања грађевинских парцела. Грађевинске парцеле се формирају на основу следећих правила:

- Положај новоформираних парцела дефинисан је објектима, односно групом објеката који чине или ће чинити једну функционалну целину.
- Граница између новоформираних парцела је разделна линија између појединих просторних целина, односно целина друге намене.
- Облик и величина новоформиране парцеле зависиће од објеката или функционалне целине за коју се формира.
- Грађевинске парцеле имају приступ на јавну саобраћајницу преко приступних путева унутар комплекса.
- Приступни путеви унутар комплекса могу формирати као засебне парцеле.

Дозвољена је фазна изградња.

Предвиђене су четири фазе изградње постројења и то:

1. Фаза 1 – прерада кречњака и гипса;
2. Фаза 2 – зона апсорбера и димњака;
3. Фаза 3 – канали димних гасова и буф вентилатори;
4. Фаза 4 – мостови за ношење цевовода и електрокаблова.

III ОПИС ИДЕЈНОГ РЕШЕЊА:

Локација предвиђена пројектном документацијом

Целокупно постројење за ОДГ технолошки је подељено на следеће целине које су локацијски груписане и међусобно што ближе лоциране:

- Систем за апсорпцију и емисију пречишћеног димног гаса,
- Систем за прихват кречњака и припрему суспензије кречњака,
- Систем за третман суспензије гипса,
- Систем за транспорт и депоновање суспензије гипса.

Локација наведених целина постројења за ОДГ у оквиру комплекса ТЕНТ Б условљена је самим концептом комплетног постројења формираном на основу захтева Пројектног задатка, додатних подлога достављених од стране Инвеститора, а које се односе на изградњу нових система и објеката у оквиру Електране, као и пројектним одлукама донетим на основу резултата техноекономских анализа могућих варијанти решења димњака.

У односу на усвојени Регулациони план пројектном документацијом су предвиђене следеће измене:

1) Просторна целина 1

Измене се односе на размештај појединих делова поменутих система унутар Просторне целине 1, из следећих разлога:

- Усвајање концепта који предвиђа изградњу новог влажног димњака, заједничког за блокове Б1 и Б2, условило је промену локације система за апсорпцију блока Б1, тако да су оба апсорбера са пратећим системима смештени на простору између ГПО постојећег блока Б2 и планираног блока Б3,

- Захтев Пројектног задатка да се кречњак допрема камионима условило је промену

планираног истовара кречњака са речних баржи;

2) Просторна целина 2

Регулационим планом је предвиђен транспорт сувог гипса камионима. Имајући у виду да је Пројектним задатком захтеван транспорт угушћене суспензије гипса, потребно је да се у оквиру Просторне целине 2 укључи и траса цевовода суспензије гипса, као и цевовода повратне воде са депоније.

3) Просторна целина 3

У односу на планирану локацију депоније гипса на делу касете 3 депоније пепела и шљаке, пројектом је предвиђено да се депонија гипса налази на делу рекултивисане касете 1.

Опис процеса одсумпоравања

У складу са Уговором о извођењу радова и Пројектним задатком, пројектом постројења треба предвидети ОДГ блокова Б1 – Б2 на ТЕНТ Б, применом влажног кречњачког поступка.

Овакав захтев је резултат претходних техно- економских анализа могућности примене различитих поступака ОДГ на термоелектранама које користе угљеве из колубарског басена, а које су наведени поступак дефинисале оптималним у датим условима.

Технологија одсумпоравања димних гасова влажним поступком, уз коришћење кречњака као реагенса и тзв. влажно третирање димног гаса представља најчешће примењивану технологију смањења садржаја сумпор диоксида (SO_2) у димним гасовима емитованим из постројења са котловима снага већих од 300 MW на угаљ типа лигнита. Имајући у виду дуги низ година примене уз континуално побољшање перформанси постројења, поступак влажног одсумпоравања димних гасова сматра се комерцијално зрелом технологијом, за коју се данас може наћи велики број испоручилаца.

Посматрано са аспекта технолошког процеса, одсумпоравање димних гасова се врши после пречишћавања у електрофилтарском постројењу. Отпрашени димни гас усмерава се ка вентилаторима димног гаса и бустер вентилаторима, а потом у апсорбере где се одвија његово пречишћавање.

Пречишћен димни гас се затим испушта у атмосферу кроз одговарајући димњак.

Пречишћавање димног гаса врши се у контакту димног гаса са суспензијом кречњака, који се одвија у апсорберима система за одсумпоравање. Струјање димног гаса и суспензије у апсорберу је супротносмерно: гас се уводи у апсорбер у доњем делу и струји нагоре, долазећи у контакт са распршеном суспензијом кречњака, која пада наниже са неколико нивоа за распршивање. Број нивоа распршивања зависи од захтеване ефикасности одсумпоравања, као и задатог опсега улазних концентрација сумпор диоксида.

Суспензија која циркулише у апсорберу се рециркулационим пумпама пропушта кроз млазнице за распршивање суспензије распоређене на конзолним носачима у апсорберу, где се распршује до финих капљица и тако доводи у равномеран контакт са струјом димног гаса. Капљице суспензије апсорбују SO_2 из димног гаса путем реакције која се одвија између SO_2 и реагенса тј. сорбента из суспензије. Хлороводоник (HCl), који се налази у димном гасу, се такође апсорбује и неутрализује реагујући са кречњаком, формирајући растворљиве соли, што доводи до акумулације јона хлорида у процесној суспензији. Пречишћени димни гас пролази кроз елиминатор капи како би се из њега уклониле капљице воде пре уласка у димњак. Како се, по уласку у апсорбер димни гас нагло хлади у контакту са водом, одређена количина воде испарава тако да је димни гас на излазу из апсорбера засићен влагом. Температура димног гаса на излазу из апсорбера је око 68 ºC.

Постројење за влажно одсумпоравање димних гасова незнатно утиче на смањење садржаја NOx у димном гасу.

Ефикасност смањења садржаја SO_2 у постројењу за влажно одсумпоравање димних гасова директно зависи од односа количине суспензије која се распрши у апсорберу у односу на количину третираног димног гаса. Овај однос назива се однос течне и гасне фазе тј. T/G (енгл. liquid-to-gas (L/G) ratio).

Виша вредност T/G односа омогућава ефикасније уклањање CO2 јер се у том случају димни гас третира већом количином апсорбујуће течности.

Као резултат реакције димног гаса и суспензије кречњака формира се калцијум сулфит који као тежи пада на дно реакционог базена, који је смештен у доњем делу апсорбера. Како би се спречило њено таложење, суспензија се стално меша помоћу мешалица. У циљу формирања стабилног једињења, калцијум сулфата, тј. гипса, у реакциони базен се удувава одређена количина ваздуха која омогућава оксидацију калцијум сулфит полу-хидрата у калцијум сулфат, који се потом таложи. Димензије реакционог базена се одређују тако да време боравка продуката процеса у суспензији буде довољно за формирање кристала молекула гипса ($CaSO_4$ x $2H_2O$) оптималне величине.

Део суспензије одстрањује се из процеса у циљу уклањања нагомиланог гипса који се одводи на процес примарног угушћења и даљи третман. Количина суспензије која се одводи контролише се сталним мерењем густине суспензије која се одводи. Уколико је густина суспензије мања од сетоване вредности, иста се рециркулише кроз међуфазне резервоаре суспензије. Када вредност густине суспензије достигне сетовану вредност, врши се одмуљење 15%-не суспензије (која се после примарног угушћења до 50% чврстог одводи у резервоар угушћене суспензије гипса све док густина не падне на доњу сетовану вредност. Из овог резервоара суспензија се усмерава на систем вакуум филтара ради добијања комерцијалног гипса, или се отпрема на депонију гипса.

У случају усмеравања суспензије на вакуум филтре, део прелива хидроциклона за примарно угушћење суспензије одстрањује се из процеса одсумпоравања у виду отпадне воде, а у циљу спречавања прекомерне акумулације корозивних соли хлорида и честица у процесној суспензији.

Припрема суспензије кречњака врши се у постројењу за млевење у ком се одвија мокро млевење кречњака у млиновима са куглама уз контролу квалитета финоће млевења. Од млевеног кречњака задате финоће додавањем воде формира се 30%-на суспензија, која се одводи у резервоар готове суспензије кречњака. Напајање аспорбера свежом суспензијом остварује се кроз цевну петљу у којој непрекидно циркулише суспензија кречњака, а дозирање потребне количине суспензије се врши контролом параметара процеса (pH вредност рециркулационе суспензије у апсорберу или однос улазне и излазне концентрације SO_2).

1.Пројекат архитактуре

Објекти система апсорбера и димњака

Урбанистичко просторно решење одређено је просторним захтевима новог система за одсумпоравање димних гасова, усклађених са постојећим технолошким системима, објектима и капацитетима постојећих инфраструктурних мрежа и расположивог простора.

Габарити нових објеката и њихове међусобне технолошке , инсталационе и саобраћајне везе не угрожавају ни просторно ни функционално технолошке системе и објекте предвиђене пројектом на предметној микролокацији.

Планирана је адаптација и измештање локалне инфраструктуре укључујући и реконструкцију противпожарних путева на захваћеном простору.

Објекти система абсорбера и димњака су:

-димњак
-компресорска станица
-абсорбери Б1 и Б2
-пумпна станица Б1
-пумпна станица Б2
-пумпна станица 3
-електрозграда 1.

Димњак за блокове Б1 и Б2

Организација простора

Постројење за одсумпоравање димних гасова обухвата два апсорбера- апсорбер Б1 (објекат 77) и апсорбер Б2 (објекат 78) и димњак (објекат 75), лоциран између апсорбера Б1 и апсорбера Б2 . Ови објекти смештени су непосредно уз главни погонски објекат.

Усвојена кота ±0,00 је 78,50м.

Висина димњака(АБ плашт) износи 150,00м, висина димоводних цеви се завршава на висини од 170.0м. Унутрашњи пречник је 28,00м и константан је дуж укупне висине димњака.

У склопу димњака су пројектовани следећи функционални елементи:

- Компресорска станица, лоцирана на коти приземља, то је просторна челична конструкција наткривена профилисаним лимом.

- Челично лифтовско окно и унутрашње челично степениште које се налази поред лифта

Апсорбери Б1 и Б2

Апсорбер Б1 (објекат 77) и апсорбер Б2 (објекат 78) висине су по 35,3м, док унутрашњи пречник сваког од апсорбера износи 23,50м до нивоа +9,00м, од висине +9,00 до врха пречници абсорбера су по 22,0м.

Са спољне стране постављене су платформе по обиму апсорбера са којих је омогућен приступ вентилима на цевоводима за рециркулацију.

Око апсорбера су пројектовани дренажни канали који се уливају у јаме пумпне станице 3. Усвојена кота ±0,00 је 78,50м.

Материјали завршне обраде

Унутрашњост апсорбера обложена је материјалима отпораним на хемикалије, на слане растворе, јаке киселине и базе.

Пумпне станице Б1, Б2

Пумпна станица Б1 (објекат 79) и пумпна станица Б2 (објекат 80) налазе се непосредно уз апсорбере.

Пумпна станица Б1 је у функцији апсорбера блока Б1, док је пумпна станица Б2 у функцији апсорбера блока Б2.

Димензије у основи обе пумпне станице су 19.8м x 33.0м. Усвојена кота ±0,00 је 78,70м.

Организација простора

Објекти су спратности П+0 и пројектовани за смештај по осам пумпи за рециркулацију сорбента за оба апсорбера.

За придржавање и ослањање цеви након изласка из пумпних станица предвиђене су просторне аб префабриковане конструкције. Ове конструкције чине вертикални стубови као и хоризонталне платформе на местима на којима се ослањају цеви.

Платформе чине челични носачи у два правца, као и хоризонтални спрегови за укручење. Преко носача се постављају челична газишта „рост-ови“.

Предвиђен је и кран којим ће моћи да се транспортују пумпе од улаза у пумпну станицу до одговарајућег темеља пумпе. Кран се креће по шинама које су ослоњене на стубове главнихрамова.

<u>Пумпна станица 3</u>

Пумпна станица 3 (објекат 81) се налази у централном делу између два апсорбера и димњака.

Димензије пумпне станице 3 су осовински 18,0 х 16,0м. Усвојена кота ±0,00 је 78,70м.

<u>Организацијапростора</u>

Објекат је приземни са две дренажне јаме димензија 4,5х4,5м, на дубини од -4,0м, а са бочних страна су смештене пумпе.

Зидови јама су обложени полипропиленом. Прилаз дренажној јами се обавља пењалицама.

<u>Електро зграда 1</u>

Електро зграда 1 (објекат 85) се налази у близини објекта Пумпне станице Б1 у којој су смештене рециркулационе пумпе и са којим је повезан подземним напојним електро кабловима смештеним у аб канале.

Предвиђене су спољне колске и пешачке комуникације за допрему електро опреме и комуникацију и евакуацију запослених. Усвојена кота ±0,00 је 78,70м.

<u>Организацијапростора</u>

Објекат је спратности П+1 димензија осовински 33,0м х 22,0м и функционално је подељен у три целине које обухватају:

-Електро простор за смештај трафоа, простор за 6,6кВ и 0,4кВ, аку батерије и упс-еве,
-Електрокоманду,
-Заједничке просторије (канцеларије, просторија за упсеве,сервер соба, тоалети).

<u>Објекти система кречњака и гипса</u>

Систем кречњака и гипса смештен је са источне стране круга Електране, на слободном простору поред будућег привременог складишта индустријског отпада, између ограде Електране, железничких_колосека за допрему угља и јавне саобраћајнице која ограничава тај простор.

Објекти система кречњака и гипса су:

-Истовар кречњака из камиона
-Истоварна станица за вагоне
-Складиште за кречњак и гипс
-Зграда за млевење кречњака са силосима и резервоарима готове суспензије
-Електро зграда 2
-Зграда за сушење гипса са резервоарима

-транспортни мостови, пресипне куле, елеватор кречњака
-улазна рампа са системом за идентификацију камиона.

Истоварна станица за камионе

Станица за истовар (објекат 90-1) састоји се од два мерна места и два истоварна места за камионски истовар кречњака.

Станица за истовар зрнастог кречњка из камиона је пројектована као челична хала, габарита 11,0 х 27,0 м, чији се главни рамови састоје од по три стуба различите висине, између којих се налази главни кровни носач распона 5.50м. Главни рамови се налазе на осовинском растојању од 6.00м.

Кровне равни су двоводне .Кровну конструкцију чине главни кровни носачи и рожњаце на осовинском растојању од 1.85м, крутост кровне конструкције је обезбеђена хоризонталним спрегом у кровној равни.

Предвиђен је и кран за опслуживање и сервирање истоварних додавача и транспортера.

На месту за истовар лоцирани су додавачи, који се налазе на челичним рамовима који су фундирани на темељима самцима. Димензина 0,60х0,60м дубине 1м.

Истоварна станица за вагоне

Истоварна станица за вагоне (објекат 90-2) налази се у зони система кречњака и гипса, како је назначено на ситуацији.

Објекат наткрива простор изнад постојећег железничког колосека, којима се врши транспорт опреме, а који ће се користити и за допрему и пријем кречњака у круг термоелектране.

Испод објекта истоварне станице за вагоне, налази се подземни тунел, са два бункера за пријем кречњака из вагона

Димензије истоварне станице за вагоне осовински су 10.50м х26.0м.

Истоварна станица за вагоне је са складиштем за кречњак и гипс повезана са транспортерима који материјал транспортују до елеватора а затим у складиште.

Складиште кречњака и гипса

Објекат складишта (објекат 91) је подељен на две целине - простор за складиштење кречњака и простор за складиштење гипса.

Простор за складиштење кречњака је складиште са реверзибилним тракастим транспортером у таванском делу за пуњење складишта, полупорталним скрепером за изузимање материјала са гомиле и излазним тракастим транспортером за отпрему кречњака из складишта према дневним силосима у оквиру објекта млевења.

Простор за складиштење гипса је затвореног, пролазног типа. Из контролне собе надгледаће се целокупан процес, уласка, идентификације камиона, утовар и напуштање складишта.

У попречном мосту складишта постављен је хоризонтални тракасти транспортер који пресипа гипс на покретни реверзибилни тракасти транспортер постављен подужно у таванском делу складишта гипса.

Помоћу транспортера врши се одлагање гипса у складиште, који се отпрема камионима који ће пролазити кроз складиште.

Складиште кречњака и гипса је објекат у основи правоугаоник, спратности П+О, са двоводним кровом нагиба 34°. Усвојена кота ±0,00 је 78,70м.

Зграда за млевење кречњака са силосима ирезервоарима готове суспензије

Објекат (објекат 92) представља конструкцију унутар које се налазе млинови за уситњавање кречњака: предвиђена је уградња три (3) линије за мокро млевење кречњака у затвореном циклусу, у којима се добија кречњачка суспензија која служи као реагенс у процесу одсумпоравања.

Систем за припрему кречњачке суспензије обухвата постројење за мокро млевење кречњака са резервоарима готове суспензије и системом за транспорт суспензије до апсорбера. Зграда млевења ће бити опремљена системом дренажне јаме за прикупљање и трансфер свих изливања и просипања суспензије, као и воде од прања елемената система.

Објекат је армирано -бетонска рамовска конструкција са платформама.Предвиђене су и три мостне дизалице за опслуживање пумпи.

Поред саме зграде налазе се резервоари готове суспензије .

Електро зграда 2

Електро зграда 2 (објекат 93) се налази између зграде за млевење кречњака, зграде за сушење гипса, као и пумпне станице за транспорт гипса.

Предвиђене су спољне колске и пешачке комуникације за допрему опреме (трафоа) и комуникацију и евакуацију запослених. Усвојена кота ±0,00 је 78,70м.

Организација простора

Објекат је спратности П+1, димензија габарита 18.0x31.0м, и функционално је подељен у три целине које обухватају:

-Електро простор за смештај електроопреме, трафоа, постројења 0.4кV и 6,6кV.
-Лабораторију
-Заједничке просторије (сала за састанке, чајна кухиња, тоалети), инжењерска соба, локалнаи надзор,

Елементи структуре

Цео објекат је пројектован као армирано-бетонски скелетни са пливајућом АБ плочом, АБ подним инсталационим каналима и одвојеним темељима тешке електроопреме.

Зграда за сушење гипса

Зграда за сушење гипса (објекат 100) је објекат у коме је смештано постројење за угушћење суспензије гипса које третира суспензију гипса која се континуално производи у реакционим базенима. Систем има два могућа начина рада, један за производњу сувог гипса за пласман на спољно тржиште и један за производњу угушћене суспензије за одлагање на депонију.

Технолошки процес угушћења гипса обухвата и издвајање отпадне воде,те је објекат опремљен и једном дренажном јамом са мешачем и дренажном пумпом.

Конструкција објекта зграде за сушење гипса је од армирано бетонских рамова на осовинском растојању од 10.0+7.70+7,70+7,70+7.70м, а међусобно су повезани попречним рамовима на осовинском растојању од 9.70+9.70+9.70.

Носећу конструкцију чине и радне платформе на висинама на којим технолоски процесс и опрема захтевају.

На платоу иза објекта смештена су резервоари, два су пречника 7,00м и висине 8.50м., два су пречника 7.90м и висине 9.40м и један пречника 3.80м.

Пресипне зграде

Пресипне зграде се налазе у комплексу за третман кречњака и гипса, на местима промене правца транспорта кречњака односно гипса.

У њима се врши вертикално пресипање материјала са једног на други ортогонални транспортер.

Пресипне зграде су челичне конструкције у основи 6.0 x 6.0м различитих висина,према потребама остваривања нагиба транспортних мостова, обложене ребрастим поцинкованим лимом као фасадом. Наткривене ребрастим лимом као кровним покривачем.

Положај

Између истоварне станице за камионе и складишта за кречњак налази се елеватор за кречњак. Објекти 94 као и транспортни мостови за кречњак-објекат 95, помоћу којих се кречњак допрема до складишта,одатле се такође транспортним мостом и пресипном зградом одвози у зграду за млевење кречњака.

Транспортни мостови и пресипне зграда за гипс се налазе на правцу транспорта од зграде за сушење гипса ка складишту гипса.То су објекти 96 и 97.

Остали објекти постројења за одсумпоравање димних гасова ТЕ"Никола тесла Б" у Обреновцу:

-цевовод ка постројењу за пражњење-објекат 82,
-резервоар за ремонтно пражњење-објекат 83,
-носачи цевовода-објекат 86,
-носачи бустер вентилатора-објекат 87,
-резервоари технолошке воде-објекат 88,
-ослонци цевовода-објекат 89,
-истоварна станица за камионе -објекат 90-1,
-истоварна станица за вагоне -објекат 90-2,
-елеватори за кречњак-објекат 94-1 и 94-2,
-транспортни мостови за кречњак-објекат 95-1 и 95-2,
-транспортни мостови за гипс-објекат 96,
-пресипне зграде за гипс-објекат 97,
-траса цевовода ка Р3-објекат 98,

описани су у идејном решењу-пројекту конструкције и идејном решењу-пројекту машинских инсталација.

2. Идејно решење конструкције

Основни објекти система су:

Систем кречњака и гипса:

90-1. Истоварна станица за камионе;
90-2. Истоварна станица за вагоне;
91. Складиште кречњака и гипса;
92. Зграда за млевење кречњака са силосима и резервоарима готове суспензије;
93. Електро зграда 2;
94-1, 2, 3. Елеватори за кречњак;
95-1, 3. Транспорт кречњака;
95-2. Транспортни мост за кречњак;
96-1, 2, 3, 4 Транспортни мостови за гипс;

97-1, 2, 3. Пресипне зграде;
100. Зграда за сушење гипса за блокове Б1 и Б2 са резервоарима;

Систем абсорбера и димњака:

75. и 76. Димњак и Компресорска станица;
77. и 78. Абсорбери Б1 и Б2;
79. и 80. Пумпне станице Б1 и Б2;
81. Пумпна станица 3;
82. Цевовод ка постројењу за пражњење;
83. Резервоар за хаварно и ремонтно пражњење абсорбера;
85. Електро зграда 1
86. Носачи цевовода
87. Носачи бустер вентилатора
88. Резервоари технолошке воде

Мостови за ношење цевовода и електро каблова:

89. Ослонци цевовода
98. Траса цевовода ка R3

Фундирање:

Фундирање димњака и абсорбера је предвиђено на шиповима а осталих објеката у виду плитких темеља, самаца или плоча, уз замену слоја тла испод темеља које ће бити дефинисано на цртежима, с обзиром да су објекти фундирани на доста лошем тлу.

Темељно тло се доста разликује у зони постојећих објеката блокова Б1 и Б2, и у зони привременог складишта индустријског отпада (у којој је превиђен комплекса за смештање кречњака и гипса).

Објекти система абсорбера и димњака:

Димњак и компресорска станица

Димњак (АБ плашт) за блокове Б1 и Б2 је висине 150м, укупна висина димњака је 170м, кружне основе и константног унутрашњег пречника 28м. Димњак је армирано-бетонска конструкција у виду вертикалне конзоле, кружног попречног пресека ослоњен преко прстенасте наглавне плоче на шипове до висине 150м, челична димоводна цев наставља се као самостојећа конструкција до коте +170м.

Дебљина АБ плашта скоковито опада са висином. Од коте тла до +36.0 м дебљина плашта износи 70цм, до коте +64.0м износи 45цм, до коте +149.0м износи 30цм. На врху димњака, плашт је ојачан гредом висине 1м и дебљине 50цм. АБ плашт се ослања на АБ прстен трапезастог попречног пресека. Улога му је да што равномерније пренесе оптерећење из плашта у шипове на којима се конструкција ослања.

Усвојиће се бушени шипови, а пречник и дужина биће дефинисани након детаљног прорачуна.

Плашт на доњем најоптерећенијем делу на коти терена има отвор за уношење монтажних елемената димоводних канала, и два отвора за улазак канала димног гаса.

Основна функција конструкције димњака је ношење канала димног гаса који су смештени у његовој унутрашњости, као и пријем хоризонталних оптерећења која ће се јавити услед спољашњих утицаја на саму АБ конструкцију димњака. У зони испод коте 36.0м унутрашњост димњака је практично празна и ту се налази смештен лифтовски торањ са степеништем.

Степениште и лифтовски торањ су челичне конструкције, лоцирани унутар димјака и у хоризонталном правцу су причвршћени за плашт димњака.

У унутрашњости димњака налазе се компресори изнад којих је пројектована надстрешница, за заштиту запослених и опреме. Надстрешница је челична рамовска конструкција.Фундирање надстрешнице предвиђено је на темељима самцима. Извођење АБ конструкције димњака предвиђено је у фазама. Прво је предвиђено извођење шипова, затим наглавног прстена, затим АБ плашта клизном оплатом. Челична платформа може да се поставља тек када ниже зоне плашта достигну потребну носивост. Димоводни канали поставиће се тек након завршетка димњака.

<u>Абсорбери</u>

Абсорбери су челичне конструкције цилиндричног облика. Унутрашњи пречник цилиндричног плашта абсорбера је пречника 22м, по целој висини конструкције плашта. Укупна висина абсорбера је 35.3м.

У абсорбрер из система улази гас. Гас је температуре 165°C, прска се знатно хладнијом суспензијом гипса и при овој реакцији температура димног гаса снижава се до 70° у самој унутрашњости абсорбера. Тако да је то температура која је у контакту са унутрашњом страном зида. Кондензована суспензија пада на дно абсорбера и у виду течности се задржава у њему. Собзиром на хемијски агресивне елементе цела унутрашњост абсорбера укључујући и дно, изоловани су гумом.

<u>Пумпне станице Б1,Б2 и 3</u>

<u>Пумпне станице Б1 и Б2</u> уз абсорбере служе за смештање по осам пумпи уз сваки абсорбер. Ове станице су пројектоване као двобродна монтажна АБ хала. Главни рамови се налазе у зонама између пумпи, на осовинском растојању 8.50+8.00+8.00+8.50м. Ово омогућава да цеви могу директно из пумпи да излазе кроз фасадни зид који се налази на страни ка абсорберу, да се при томе не сударају са осом стубова главних рамова.

За придржавање и ослањање цеви након изласка из пумпних станица предвидјене су АБ монтажне конструкције. Ове конструкције чине вертикални стубови као и хоризонталне платформе на местима на којима се ослањају цеви. Платформе чине челични носачи у два правца, као и хоризонтални спрегови за укрућење. Преко носача се постављају челична газишта „ROST-ови“.

Предвиђен је и кран којим ће моћи да се транспортују пумпе од улаза у пумпну станицу до одговарајућег темеља пумпе. Кран се креће по шинама које су ослоњене на стубове главних рамова.

<u>Пумпна станица 3</u> служи за смештај пумпи за одвод суспензије гипса из абсорбера. Габарит објекта у основи је 16.76м х 18.76м а висина је 10.21м.

Унутар објекта се налазе две укопане дренажне јаме. Димензије јама су у основи су 4.7м х 4.7м и дубине 4.0м.

<u>Темељ резервоара за хаварно и ремонтно пражњење абсорбера</u>

Резервоар за хаварно и ремонтно пражњење абсорбера је запремине 4433м3, пречника 16,8 м, висине 20м.

Предвиђена су и два резервоара од по 1702 м3, пречника 12.3м и висине 14.8м који служе за техничку воду.

Резервоари су челичне цилиндричне покривене конструкције које нису предмет архитектонско-грађевинског пројекта. Испод цилиндричних зидова резервоара, предвиђен је

темељ у облику армирано бетоског прстена, ширине 50цм , дубине фундирања 2.1м.

Резервоари техничке воде

Резервоари су као склоп, део технологије испоручиоца опреме и предвиђени су да буду од посебне врсте челика у свему према опису датом у машинској свесци.

Носачи цевовода

Цевоводи канала за димни гас су кутијастог попречног пресека различитих димензија у складу са потребама технолошког процеса. Димензије елемената канала су процењене и усвојене на основу сличних канала, како би се моделовала њихова тежина.

У зависности од ширине канала, висине на којој се налази и од расположивог простора у зони испод канала формирано је више типова порталних рамова који носе конструкцију канала. Портали су формирани као решеткаста конструкција. Фундирање свих рамова је предвиђено на темељима самцима.

Темељи носача бустер вентилатора

Поред темеља носача димоводних канала, педвиђени су темељи четири БУСТЕР вентилатора, који потпомажу проток димног гаса ка апсорберу. Темељ је предвиђен као масивни армирано бетонски.

Електро зграда 1

Конструктивни систем електрокомандне зграде, димензије у основи 33.40м x22.40м, је армирано бетонска рамовска конструкција, спратности П+1.

Фундирање је предвиђено на тракастим темељима, који повезују стубове носећих рамова у попречном правцу, различитих ширина трака, дебљине плоче 0.3м, на дубини фундирања од -2.35м. На делу објекта од оса 3-6 целом ширином објекта пројектова је темељна плоча на коти -2.25м.

На коти приземља предвиђају се греде, које повезују тракасте темеље и оптерећене су зидовима изнад њих.

Цевни мостови и цевовод ка постројењу за хаварно и ремонтно пражњење апсорбера

Цевни мостови служе да омогуће ослањање цеви и каблова који се пружају од зоне апсорбера до зоне где се налазе складишта кречњека и гипса.Цевоводи се пружају поред постојећих технолошко-машинских канала, преко саобраћајница и железнице, те је потребно обезбедити одговарајућу висину у сваком делу трасе цевовода.

Темељење је предвиђено на темељима самцима правоугаоног облика 2.2м x2.2м и дебљине 0.5м повезаних, по потреби, темељном гредом управном на правац трасе моста, попречног прсека 0.3м x 0.5м.

Кабловски канали

За енергетско напајање система ОДГ, каблови се смештају у кабловске канале. Спољни канал се протеже поред блока Б2 и скреће према електрозгради 2. Канал се рачва на два дела испред Електрозграде 2. Један део се протеже уз саму зграду а други паралелно путу према димњаку и бустер вентилаторима. Део канала улази у пумпне станице и компресорску станицу која је у димњаку.

Унутрашње димензије канала су променљиве, собзиром на број каблова износе:

- За први тип-ширина 2.2м дубина 2.4 м
- За други тип-ширина 2.2м дубина 2.0м

- За трећи тип-ширина 2.0м дубина 2.0м

Канали се састоје од армирано-бетонске доње плоче и зидова.

У зградама пумпних станица 1 и 2, канали су проходни, покривени АБ плочама монолитно спојеним са зидовима јер се налазе на манипулативном путу а у компресорској станици покривени су ребрастим лимом. Напољу су канали покривени армирано-бетонским демонтажним плочама.

Објекти система кречњака и гипса:

Истоварна станица за камионе

Станица за истовар састоји се од два мерна места и два истоварна места за камионски истовар кречњака. Станица за истовар зрнастог кречњака из камиона је пројектована као челична конструкција – хала, чији се главни рамови састоје од по три стуба различите висине, повезаних главним кровним носачем распона 5.50м. Главни рамови се налазе на осовинском растојању 6.00+6.00+6.00+6.00м. Хоризонтална крутост је обезбеђена вертикалним спреговима у крајњим пољима.

Предвиђен је и кран за опслуживање и сервирање истоварних додавача и транспортера.

Фундирање је предвиђено на темељима самцима који су међусобно повезани темељним гредама. На месту за истовар лоцирани су додавачи, који се налазе на челичним рамовима који су фундирани на темељима самцима димензија 0,60х0,60м дубине 1м.

Истоварна станица за вагоне

Истоварна станица за вагоне налази се у зони комплекса за третман кречњака и гипса, како је назначено на ситуацији.

Истоварна станица за вагона це бити изграђена на постојећем колосеку у склопу термоелектане који се користи за допрему опреме, а који це се користити и за допрему крецњака у круг термоелектане.

Испод објекта истоварне станице за вагоне, налази се подземни тунел, са два бункера за пријем кречњака из вагона.

Димензије истоварнестанице за вагоне у основи су 10.50х26.00, висина конструкције је 14.66м.

Истоварна станица за вагоне је са складиштем за кречњак и гипс повезана са два АБ тунела под углом који истоварени материал транспортују до пресипне куле и елеватора.

Складиште за кречњак и гипс

Конструкција објекта затвореног складишта је од попречних челичних рамова постављених претежно на осовинском растојању од 6.0м, тако да дужина објекта осовински износи 54.0м док је ширина објекта 51.0м. Слеме је на коти 27,20м.

Зграда за млевење кречњака са силосима и резервоарима готове суспензије

Објекат представља комбинацију носеће АБ префабриковане конструкције (вертикалне осе 1-4) и челичне (вертикалне осе 1-5) унутар које се налазе млинови за уситњавање кречњака.

Конструкција је правоугаона у основи 36.0х23.0м, са правоугаоним анексом димензија 28.00м х 10.6м. У питању је рамовска конструкција. Главни носећи рамови за АБ префабриковану конструкцију су на осовинском растојању од 9.0+7.0+7.0м. Њихова просторна стабилност је обезбеђена вертикалним и кровним спреговима у калканима и бочним рамовима односно у кровној конструкцији.

Носећу конструкцију чине и радне платформе на висинама на којим технолоски процесс и опрема захтевају. Сама конструкција завршава се на коти +22.00, на истој коти у анексу су олслонци силоса. Поред саме зграде налазе се два резервоара готове суспензије пречника 7.40м и висине 9.40м, запремине по 400м3.

Унутар објекта су предвиђени и засебни темељи млинова који су раздвојени од подне плоче и конструкције генерално, њихове димензије темеља неће неповољно утицати на темеље објекта.

Поред објекта за млевење кречњака налази се и носећа конструкција елеватора са којим се кречњак допрема до дневних силоса.

Предвиђене су и три мостне дизалице за опслуживање млинова.

Електрозграда 2

Конструктивни систем електрокомандне зграде, димензије у основи 31.55м x18.55м, је армирано бетонска рамовска конструкција, спратности П+1.

Носећи систем чине АБ рамови на осовинским растојањима од 5.0+8.0+5.0, међусобно повезани на осовинском растојању од 5.0+6.0+5.0+5.0+5.0+5.0. Носећу конструкцију првог спрата чини АБ таваница ослоњена на АБ греде (на коти +4.55м).

Кровну конструкцију такође чини АБ плоча на нивоу крова (на коти +9.70м).

Зграда за сушење гипса за блокове Б1 и Б2

Конструкција објекта зграде за сушење гипса је скелетна монтажна бетонска конструкција са анексом и покривеном надстрешницом у челичној изради.

Просторна стабилност конструкције је обезбеђена вертикалним спреговима у подужним рамовима и кровним спреговима у кровној конструкцији.

У основи конструкција је 32.80м x 41.65м. Кота слемена је на +10.44м. Последња два рама која су на размаку од 10.00м разликују се од осталих и висина слемена је 27.83м.

Носећу конструкцију чине и радне платформе на висинама на којим технолоски процес и опрема захтевају.

На платоу иза објекта смештена су пет резервоара различитих пречника и висина које ће бити дефинисане у вишим фазама разраде документације.

Пресипне зграде и елеватори за кречњак

Пресипне зграде се налазе у комплексу за третман кречњака и гипса, на местима промене правца транспорта кречњака односно гипса. У њима се врши вертикално пресипање материјала са једног на други ортогонални транспортер. Пресипне зграде су челичне конструкције у основи 6.0 x 6.0м различитих висина,према потребама остваривања нагиба транспортних мостова. Између истоварне станице за камионе и складишта за кречњак налази се елеватор за кречњак-објекат 94-1 и 94-2 као и транспортни мост за кречњак-објекат 95-1 и 95-2, помоћу којих се кречњак допрема до складишта,одатле се такође транспортним мостом и пресипном зградом одвози у зграду за млевење кречњака.

Транспортни мостови

Транспортни мостови транспортују гипс из зграде за сушење до сладишта за кречњак и гипс.

Транспортне траке ослоњене су на челичне конструкције и наместима промене правца налазе се елеватори. Елеватори су различитих висина према потребама нагиба транспортних мостова.

Таложна рампа са системом за идентификацију камиона

Таложна рампа налази се у оквиру складишта за кречњак и гипс. Подразумевано је да се на том делу плоча димензионише на покретно оптерећење и са високо отпорним завршним слојем.

4.1 Идејно решење електроенергетских система напајања

Овим пројектом се предлаже прикључење потрошача ОДГ Постројења са 6.6 кV једнофазно изолованим шинским везама на постојећа 6.6 кV разводна постројења "0БЛ" и "0БМ" опште групе ТЕ "Никола Тесла Б". За ове потребе ће се у постојећим 6.6 кV разводним постројењима опште групе ТЕ "Никола Тесла Б" уградити две нове 6.6 кV ћелије, комплетно опремљене са ВН и НН опремом, у свему сагласно постојећим 6.6 кV ћелијама.

Такође, наглашава се да је за потребе напајања потросача ОДГ Постројења предвиђено и решење напајања са напона 21 кV блок сабирница генератора Г1 и Г2, "Никола Тесла Б", уградњом двонамотајних трансформатора 21/6.6 кV, 31,5 MVA са 6.6 кV прекидачима, који ће се са 6.6 кV једнофазно изолованим шинским везама круто спојити у 6.6 кV "Т" чвориштима. Наглашава да су 6.6 кV "Т" чворишта (укупно 6), затим 6.6 кV једнофазно изоловане шинске везе од ново уграђених 6.6 кV ћелија постројења "0БЛ" и "0БМ" опште групе ТЕ "Никола Тесла Б" до 6.6 кV "Т" чворишта, као и 6.6 кV једнофазно изоловане шинске везе од 6.6 кV "Т" чворишта до 6.6 кV постројења "0БХ" и "0БИ", ОДГ Постројења, предмет испоруке и уградње ОДГ Постројења.

Систем напајања са 21 кV блок сабирница генератора Г1 и Г2, "Никола Тесла Б", енергетски трансформатори 21/6.6 кV, 31,5 MVA, 6.6 кV прекидачи и 6.6 кV једнофазно изоловане шинске везе до 6.6 кv "Т" чворишта, су предмет другог Пројекта.

Разводна постројења 6,6 кV

Принцип напајања обезбеђен је за сва 6,6 кV и сва електро опрема је према томе димензионисана.

Основне карактеристике разводних постројења 6,6 кV су следеће:

- Тип: Металне оклопљене слободностојеће ћелије са извлачивим прекидачима, за унутрашњу монтажу;
- Сабирнице: Један систем од бакра за три фазе;
- Номинални напон: 6,6 кV, трофазни, 50 Hz;
- Максимални погонски напон: 7,2 кV;
- Тип прекидача: Тропални, вакуумски, извлачиви;
- Погон: Моторно опружни погон;
- Командно сигнални напон: 220V, ДЦ;
- Моторно опружни погон прекидача: 220V, ДЦ;
- Струја кратког споја: 50 кА;
- Ударна струја кратког споја: 125 кА;
- Номинална струја: доводни 3150 А (за разводна постројења "0БХ" и "0БИ"), остали изводи 1250А;
- Механичка заштита: минимум ИП2Х, за одељак заштите и управљања ИП43.

Свака ћелија садржи следећу базну опрему:

- Тропалне сабирнице;
- Прекидач комплетиран са свом механичком и електро опремом;
- 3 струјна трансформатора класе 5П20 и класе 0,2 (доводне и изводне ћелије);
- 3 напонска трансформатора (доводне и мерне ћелије);

- 1 микропроцесорска јединица за заштиту;
- лнтерфејс за даљинско управљање и надзор из управљачког система.

Аранжман прекидача и колица омогућује три позиције:

- У раду: Колица су увучена и сви примарни и секундарни контакти затворени;
- Тест: Колица делимично извучена, примарни контакти отворени, а секундарни затворени;
- Извучена: Колица потпуно извучена, сви контакти отворени.

6.6 кV једнофазно изоловане шинске везе

Једнофазно изоловане шинске везе или оклопљене шинске везе су предвиђене у спојном пољу да повежу и 6,6 кV разводна постројења "0БЈ" и "0БК".

Карактеристике једнофазно изолованих шинских веза су следеће:

- Номинални напон 6,6 кV, трофазни, 50 Hz

- Степен изолације 7,2 кV

- Номинална трајна струја 3150 А за везе "0БХ" и "0БИ" са "0БЛ" и "0БМ" опсте гупре ТЕ, односно 1.250 А за везе у спојном пољу "0БЈ" и "0БК"

- Номинална Икс, 1сец. 50 кА

- Номинална подносива ударна вредност струје 125 кА

- Материјал фазних проводника је бакар или алуминијум (ИЕЦ стандард)

- Степен механичке заштите је минимум ИП54 за спољну монтажу и ИП43 за унутрашњу монтажу.

Електромоторни погони

Електромотори 6,6 кv су веома бројни у систему ОДГ и имају знатан утицај на струју кратког споја. Потребно је захтевати од произвођача мотора да мора бити задовољен однос ИпоИ/Ином ≤ 6, да би ефективне струје трополног кратког споја остаИе у граници од 50 кА, што је вредност коју имају РП 6,6 кВ и опрема у њима. Вредност ИпоИ/Ином = 6 производачи мотора могу да остваре.

Систем ОДГ садржи значајан број асинхроних електромотора који се у рад пуштају директно. Међутим, на основу улазних података главног технолога, 12 мотора (тракасти транспортер кречњака, вакуумски тракасти филтери, пумпе додавача класификатора кречњака и тракасти додавачи кречњака) захтевају регулацију брзине обртања.

Промену брзине обртања мотора могуће је реализовати на више начина, а пројектом је предвиђена фреквентна регулација помоћу статичког претварача напона и учестаности, која се остварује променом напона и учестаности напајања асинхроних кавезних мотора

Енергетски каблови 6,6/10 кV

За развођење електричне енергије до и од разводних постројења 6,6 кV до појединих потрошача у систему ОДГ предвиђени су следећи енергетски каблови:

- Бакарни каблови 6,6/10 кV типа ХЛПЕ, једножилни, за полагање по спољним трасама или у затвореном простору;

Усвојен је максимални пресек 6,6/10кV каблова од 240мм2.

У зависности од места проласка, каблови се полажу на следеће начине:

- По регалима од типских префабрикованих полица у подруму и у бетонским покривеним каналима код спољњег кабловског полагања;

- По зидовима;

- Кроз цеви или кабловице;

- По конструкцијама за технолошку опрему;

Разводна постројења 0,4 кV

Главни разводи 0,4 кV "0ДИ" и "0ДЈ" формирани су код апсорбера и у зони млевења и складишта кречњака, а напајају се двострано преко радног и резервног трансформатора 6/0,4 кV.

Основне карактеристике главног развода 0,4 кV су следеће:

- Тип развода: Металне оклопљене слободностојеће ћелије, са извлачивим касетама, за унутрашњу монтажу
- Сабирнице: Један систем од бакра за три фазе, нулти и заштитни проводник
- Номинални напон: 3x400/230V, 50 Hz
- Номинална струја: 3200 А за трансформатор 2000 кVA, односно 4000 А за трансформатор 2500 кVA
- Струја трополног кратког споја: 50 кА
- Ударна струја кратког споја: 130 кА
- Механичка заштита: минимум ИП2Х
- Командно сигнални напон: 230V, АЦ (УПС);
- Моторно погон прекидача: 230V, АЦ (УПС);

Разводно постројење 0,4 кV сачињава низ типских извода који формирају слободностојећу разводну таблу. Разводи су предвиђени за шински прикључак на суве трансформаторе 6,6/0,4 кV.

Енергетски каблови 0,6/1 кV

За развођење електричне енергије до и од разводних постројења 0,4 кV до појединих потрошача у систему ОДГ предвиђени су следећи енергетски каблови:

- Бакарни каблови 0,6/1кV типа ПП41-Y одговарајућег пресека за полагање по спољним трасама;
- Бакарни каблови 0.6/1кV типа ПП00-Y одговарајућег пресека за полагање у затвореном простору.

У зависности од места проласка, каблови се полажу на следеће начине:

- По регалима од типских префабрикованих полица у подруму и у бетонским покривеним каналима;
- Бетонским покривеним каналима код спољњег кабловског полагања;
- По зидовима;
- Кроз цеви или кабловице;
- По конструкцијама за технолошку опрему.

Енергетски каблови НН и командно сигнални каблови полажу се по истим трасама као и енергетски каблови 6,6/10кV.

Систем сигурносног напајања

Овај систем обезбеђује непрекидно напајање важних потрошача напонима 230V, 50 Hz и 220V, ДЦ. Предметни напони се добијају коришћењем компактних модула (исправљац,

инвертор)и акумулаторских батерија смештених у две зоне, зону апсорбера и зону кречњака/гипса.

Систем дизел електричног напајања критичних потрошача

За потребе непрекидног напајања критичних потрошача у зони апсорбера предвиђа се уградња развода дизелског напајања и новог дизел електричног агрегата, контејнерског типа, за спољну уградњу, у близини Електро зграде 1, снаге 160кVA.

На основу података главног технолога пројекта ОДГ-а, критични потрошачи у зони апсорбера су:

- Улазни изолациони дампери бустер вентилатора;
- Пумпе за подмазивање бустер вентилатора;
- Пумпе хидрауличног уља бустер вентилатора;
- Помоћно напајање компресора оскидационог ваздуха;

За потребе непрекидног напајања критичних потрошача у зони кречњака и гипса предвиђа се уградња развода дизелског напајања и новог дизел електричног агрегата, контејнерског типа, за спољну уградњу, у близини Електро зграде 2, снаге 100кVA.

4.2 Идејно решење електроенергетских инсталација осветљења, утичница, ел. грејања, громобрана и уземљења

На основу анализе потребног капацитета, сигурности и сагледавањем потребних инвестиционих улагања енергетског напајања новог система ОДГ, свеском 4.1 је предложено решење енергетског напајања технолошких потрошача новог система укључујући системе осветљења и утичница. Овом свеском су предлажене инсталације за осветљење, утичнице, електрично грејање, громобранску инсталацију и инсталацију уземљења у оквиру новог система за ОДГ.

5.1 Идејно решење мерење, регулација и управљање

Технички концепт

Функције управљања и надзора рада неопходне за старт, погон и заустављање опреме система ОДГ Постројења су са операторске станице из командне собе ОДГ лоциране у Електро згради бр. 1 апсорбера. Командна соба ОДГ је нормално поседнута особљем.

На централном управљачком нивоу ће се вршити компјутерске конфигурације и услуге за комуникацију са мастер контролним станицама свих функционалних области као и избор режима управљања, надзор, управљање и оптимизација рада ОДГ Постројења у целини, краткорочно и дугорочно архивирање података, спољна и унутрашња синхронизација времена, подршка за човек-машина интерфејс (енг. HMI), надзор и дијагностика рада управљачког система. Ово се постиже употребом следећих ставки:

- DCS управљачки систем ОДГ постројења,
- HMI систем ОДГ постројења,
- Архивирање података и подсистем за обраду података,
- Инжењерска станица,
- Подсистем за временску синхронизацију,
- Комуникационе мреже,
- Жичано повезана командна и сигнализациона кола

За системе за заштиту, управљање, надзор и мерење, опрема за управљање обухвата све мерне елементе и трансмитере, систем за управљање процесом и другу неопходну опрему за управљање процесом, као што су:

- Инструменти који се налазе у ОДГ Постројењу
- Систем управљања постројењем односно процесом са свом опремом као и везама на индустријску мрежу и пословну локалну мрежу ТЕНТ Б.
- HMI за рад и одржавање, као што су операторске станице и инжењерске станице (у комадној соби ОДГ постројења и на блоку Б1 и Б2), итд.
- Неопходни уређаји, прекидачи, интерфејси, утикачи, утичнице, алати, софтвер (дијагностички, софтвер за подешавање, итд), одговарајући лаптоп за локалну дијагностику, каблови, импулсне цеви, разводне кутије, ормани управљања и заштите, ранжирни ормани, сервери, кабловски регали и монтажа
- Развод инструментационог ваздуха
- Остала опрема неопходна за остваривање рада система мерења, регулације, управљања и заштите описана у наредним поглављима.

5.2 Идејно решење телекомуникација

Овим Идејним решењем планирају се следећи телекомуникациони системи:

а) Телефонски систем и LAN мрежа који обухватају

- IP телефонски под-систем, као део интегрисан у постојећу IP телефонску мрежу ТЕНТ Б,

- Локална рачунарска мрежа (LAN) за комуникационо повезивање свих објеката унутар комплекса ОДГ постројења и укључење у LAN мрежу ТЕНТ Б.

б) Систем контроле приступа и видео надзора који обухватају:

- Систем контроле приступа по појединим објектима и просторијама у оквиру ОДГ комплекса. Овај систем служи и за евиденцију доласка и радног времена запослених.

- Систем видео надзора за безбедносни видео надзор објеката као и видео надзор појединих делова технолшког процеса у постројењу.

Пројектом је обрађено техничко решење за увођење Телекомуникационе (ТК) мреже (сервиса телефоније, контроле приступа, видео надзора и опште рачунарске мреже) у новим објектима ТЕНТ Б ОДГ – Електро зграда 1, која припада објектима система димног гаса и апсорбера, и Електро зграда 2, која припада објектима комплекса за третман кречњака и гипса.

Телекомуникациона мрежа ће бити реализована у складу са принципима у постојећој ТК мрежи ТЕНТ Б, задовољавајући тренутне захтеве за ТК сервисима и нудећи платформу за будућа проширења мреже.

Локалне рачунарске мреже

Локална рачунарска мрежа (LAN) намењена је међусобном повезивању опеме у ОДГ постројењу, као и за повезивање на мрежу ТЕНТ Б.

Овим пројектом дефинише се више међусобно повезаних локалних мрежа (LAN):

- Пословни LAN
- Индустријски LAN (DCS-SCADA ОДГ Постројења)
- VLAN Видео надзора
- VLAN контроле приступа
- LAN за IP телефонску мрежу

Интерфејси LAN опреме треба да имају следеће карактеристике:

- Према ТК опреми 10/100/1000BaseT Ethernet електрични и оптички интерфејси
- Кориснички 10/100/1000BaseT Ethernet електрични и оптички интерфејси.

На овакав начин биће омогућено коришћење следећих сервиса:

- Пренос података и управљање у реалном времену ОДГ Постројењем,
- Систем видео надзора,
- Систем контроле приступа,
- IP телефонска мрежа
- Надзор и управљање ТК системом

Опрема LAN мреже поставља се у 19" рек ТК ормане у Електро згради 1 и у Електро згради 2.

Будући план IP адреса треба да буде у складу са политиком ТЕНТ Б предузећа. Саобраћај између различитих мрежа – система треба да се изолује формирањем VLAN-ова и ограничавањем саобраћаја између њих.

6.1 Идејно решење машинских инсталација

СИСТЕМ ДИМНИХ ГАСОВА

Довод непречишћеног димног гаса у апсорбер

Систем транспорта димног гаса има функцију да обезбеди пролазак димног гаса кроз апсорбере у којима се врши одсумпоравање и његово испуштање кроз нови влажни димњакзаједнички за блокове Б1 и Б2. Осим тога, систем треба да у интервентним ситуацијама омогући тренутно преусмеравање тока димних гасова ка постојећем димњаку који ће се користити у случају потребе за мимоиласком апсорбера (тзв. „топли by-pass").

Карактеристике непрећишћеног димног гаса

Систем транспорта димног гаса обухвата:

- Четири (4) аксијална бустер вентилатора 01/02HTCAN- по два у паралелном раду за сваки блок) који имају улогу да савладају повећане отпоре проузроковане уградњом ОДГ система;
- Усисне и потисне димоводне каналебустер вентилатора од издвајања са постојећих канала димног гаса до уласка у саме апсорбере, са везама на постојећи димњак;
- Клапне канала димног гаса 01/02HTAAA помоћу којих ће се вршити преусмеравање димног гаса ка постојећем димњаку, а да се при томе не искључују блокови.

Овим пројектом предвиђа се уградња нових канала димног гаса који се издвајају из постојећеих канала димног гаса непосредно пре уласка у димњак и воде до улаза у апсорбере.

Довод димног гаса у апсорбер – бустер вентилатор

Овим пројектним решењем предвиђена је уградња аксијалних бустер вентилатора константне брзине. За сваки блок предвиђена је уградња по два (2) бустер вентилатора којим се обезбеђује потребан притисак за потискивање димног гаса кроз апсорбере. Сваки бустер вентилатор опремљен је подесивим лопатицама којима се врши контрола протока димног гаса.

Одвод пречишћеног димног гаса из апсорбера

После процеса одсумпоравања, димни гасови се емитују у атмосферу кроз димњак. Имајући у виду да су карактеристике пречишћеног димног гаса значајно измењене у односу на стање пре третирања, начин његовог емитовања у атмосферу захтева пажљиву евалуацију.

Сходно реченом, као и у вези са основним циљем изградње постројења за ОДГ да обезбеди бољи квалитет ваздуха у околини потребно је да се емисијом димног гаса обезбеди испуњење следећих услова:

- Законском регулативом дефинисане емисије загађујућих материја у блиском пољу око димњака, што значи да треба обезбедити одговарајуће почетне услове за дисперзију димних гасова,
- Безбедност испуштања димних гасова у смислу одржања интегритета самог димњака.

СИСТЕМ АПСОРПЦИЈЕ

Диспозиција система

Систем за апсорпцију сумпор диоксида из димног гаса обухвата следеће:

- Два (2) апсорберска торња и један (1) нови влажни димњак ;
- Систем рециркулационих линија суспензије кречњака;
- Систем ваздуха за оксидацију;
- Један (1) резервоар за прихват суспензије за хаварно и ремонтно пражњење и пумпама за повратак суспензије у апсорбере;
- Две (2) дренажне јаме, са по две (2) дренажне пумпе.

Систем елиминатора капи

Након проласка кроз распршену процесну суспензију у апсорберу струја димног гаса садржи одређену количину заосталих капљица суспензије које се морају уклонити ради спречавања појаве тзв. "киша из димњака". У том циљу, струја димног гаса пролази кроз зону елиминације капљица у апсорберу.

Пројектом је изабрана примена двостепеног елиминатора капљица израђеног од полипропилена.

Након проласка кроз елиминатор капљица, пречишћени димни гас напушта апсорбер и кроз канал влажног димног гаса се води до одговарајуће димне цеви у влажном димњаку који се налази одмах поред апсорбера.

Систем апсорбера блокова Б1 и Б2

Постројење за одсумпоравање димних гасова обухвата два вертикална, супротнострујна апсорберска торња један за блок Б1 и један за блок Б2, са заједничким само-стојећим димњаком.

Пречник сваког од апсорбера износи 22 м, резервоар 22м, а висина ~34 м. Висина димњака износи 170 м са бетонским плаштом од 150 м. Апсорбери ће бити обложени термоизолацијом.

У процесном смислу у сваком апсорберу присутне су следеће зоне, гледано од дна ка врху:

- Реакциони базен
- Зона распршивања
- Елиминатор капљица
- Излаз из апсорбера.

Сви цевоводи и опрема који могу бити угрожени залеђивањем морају имати адекватно грејање као превенцију.

Систем оксидационог ваздуха

Принудна оксидација рециркулационе суспензије у постројењу за влажно одсумпоравање димних гасова резултује нус-продуктом. У циљу добијања потпуно оксидисаног нус-продукта, у реакциони базен апсорбера удувава се ваздух помоћу центрифугалних компресора и посебних елемената за дистрибуцију ваздуха. Као последица присуства кисеоника из ваздуха, растворени $CaSO_3$ реакционом базену апсорбера прелази у $CaSO_4$, који потом подлеже кристализацији образујући гипс.

Ваздух за оксидацију се удувава кроз цевоводе при дну реакционог базена. Пре удувавања у реакциони базен, ваздух се хлади и засићује водом како би се спречило нагомилавање гипса на елементима за удувавање. Елементи за дистрибуцију ваздуха у реакционом базену израђени су од нерђајућег челика и смештени испред сваког од мешача. Главни доводни цевовод ваздуха, из ког се ваздух усмерава ка елементима за дистрибуцију у апсорберу (након довода воде којом се засићује и хлади), израђен је од нерђајућег челика.

За компримовање ваздуха ради удувавања у процесну суспензију предвиђена предвиђена су три(3) компресора по апсорберу тј. Два радна (један по Абсорберу) и један резервни за оба абсорбера.

Систем интервентног пражњења

Стање облога апсорбера и унутрашње опреме мора се редовно контролисати и по потреби поправљати што захтева испуштање целокупне количине процесне суспензије из базена и њено смештање у други резервоар. За потребе спровођења описаних контролних активности, пројектом је предвиђена изградња резервоара за хаварно и ремонтно пражњење апсорбера.

Резервоар за хаварно и ремонтно пражњење апсорбера предвиђен је за привремено складиштење садржаја једног реакционог базена, омогућавајући враћање суспензије у апсорбер након завршене инспекције или поправке апсорбера. За транспорт суспензије до резервоара користе се пумпе за одвод суспензије гипса из апсорбера. Количина суспензије која преостане у реакционом базену, испод минималног нивоа дренира се у локалну дренажну јаму апсорбера, а одатле помоћу дренажних пумпи 2 шаље ка резервоару за прихват суспензије.

Резервоар за хаварно и ремонтно пражњење апсорбера, укупне запремине од 4433 м3, пречника 16,8 м и висине 20 м, израђен је од угљеничног челика са антикорозивним облогама. У резервоару је планирано постављање четири (4) мешача којима се спречава таложење чврстих материја у суспензији.

За потребе враћања суспензије из резервоара у апсорбер предвиђена је уградња две (2) центрифугалне пумпе једне (1) радне и једне (1) резервне. Пумпе су димензионисане тако даобезбеде враћање целокупне количине суспензије у апсорбер у току осам (8) сати.

СИСТЕМ КРЕЧЊАКА

Општи приказ система

Систем за прихват, транспорт и складиштење кречњака је пројектован да задовољи потребе система за одсумпоравање оба предметна блока ТЕ ТЕНТ Б1 и Б2,

Овакав захтев има посебно утицај на пројектовање система за допрему, транспорт и складиштење кречњака, као и на постројење за припрему кречњачке суспензије и то због тога што се ова постројења по правилу граде као заједничка за више блокова.

Постројење обухвата:

- Прихват кречњака из камиона, и железничког транспорта
- Опрему складишта кречњака,
- Транспорт кречњака од складишта до дневних силоса и

- Дневне силосе.

Опис система

Целокупна опрема за прихват из камиона и складиштење кречњака, као и постројење за припрему кречњачке суспензије лоцирани су у источном делу круга Електране, на простору поред будућег привременог складишта отпада, између ограде комплекса, железничких колосека за допрему угља и јавне саобраћајнице која ограничава тај простор. Истовар кречњака из железничког транспорта врши се на постојећем жељезничком колосеку, који се налази на удаљености око 90м северозападно од зграде складиштења кречњака и гипса, постављена је станица за истовар двојних теретних вагона самоистресача (запремине 84м3).

Пријем и транспорт кречњака

Прихват кречњака из камиона

Пријем зрнастог кречњака који ће се допремати камионским транспортом ће се вршити на истоварној станици са претходним мерењем камиона.

За допрему кречњака камионима у оквиру комплекса ће бити изграђена саобраћајница која се протеже од улазне рампе до саме мерно-истоварне станице.

Мерна станица за камионе ће се састојати од 2 (две) камионске ваге .

Станица за истовар кречњака из железничког транспорта

Станица за истовар се састоји од два редно постављена бункера запремине приближно по 80м3. Као систем за отпрашивање бункера предвиђен је врећасти филтер са центрифугалним вентилатором.

Транспорт кречњака од истоварне станице камиона и железнице до складишта.

Коси тракасти транспортер (конвејер кречњака) прихвата кречњак са железнице са елеватора и са плочастих додавача за камионски истовар. Са косог тракастог транспортера кречњак прихвата елеватор (елеватор кречњака) и подиже га на транспортни мост на коме се налази тракасти транспортер (конвејер кречњака 2). Овим транспортером се материјал транспортује до пријемног места изнад самог складишта кречњака где се пресипа на покретни реверзибилни транспортер (расподељивач кречњака) који се налази у таванском делу зграде складишта. Овим транспортером се кречњак одлаже дуж складишта.

Складиште кречњака

Како је већ поменуто објекат за складиштење кречњака је затвореног типа, капацитета од око 5.767м3, што обезбеђује прорачунску резерву за рад постројења до 5 (пет) дана при максималној потрошњи кречњака за блокове Б1 + Б2.

Дневни силоси за кречњак

Кречњак се из складишта хоризонталним тракастим транспортером (конвејер кречњака 4) допрема до елеватора (елеватор кречнака 2) који ће бити постављен уз саме дневне силосе кречњака. Елеватор пресипа кречњак на тракасти транспортер (конвејер кречњака) и реверзибилни тракасти транспортер изнад дневних силоса којим ће се заправо материјал усипати у један или други дневни силос. Усипање материјала у први по реду силос ће се вршити преко плужног скидача са пеуматским погоном.

Предвиђена су два дневна силоса за кречњак, који ће бити смештени уз сам објекат за млевење кречњака. Корисна запремина силоса износи 2х441 м3 (укупна запремина 2х572м3).

Сваки силос ће на свом врху имати врећасти филтер за отпрашивање силоса и транспортног система од складишта до силоса као и система за дозирање материјала из силоса у млинове.

Систем за отпрашивање

У оквиру система за пријем и транспорт кречњака може доћи до запрашивања околног простора због присуства ситних фракција у маси приспелог материјала. Ради сузбијања прашине предвиђени су системи за отпрашивање.

Млевење кречњака са припремом суспензије

Систем за припрему кречњачке суспензије обухвата постројење за мокро млевење кречњака са резервоарима готове суспензије и системом за транспорт суспензије до апсорбера.

У оквиру млинског постројења предвиђена је уградња три (3) линије за мокро млевење кречњака у затвореном циклусу, у којима се добија кречњачка суспензија која служи као реагенс у процесу одсумпоравања.

Систем за припрему кречњачке супензије ће бити смештен у згради млевења.

СИСТЕМ ГИПСА

Постројење за угушћење суспензије гипса третира суспензију гипса која се континуално производи у реакционим базенима. Систем има два могућа начина рада, један за производњу сувог гипса за пласман на спољно тржиште и један за производњу угушћене суспензије,умешавање са пепелом и шљаком за одлагање на депонију.

Постројење за угушћење суспензије гипса и постројење за сушење гипса су пројектовани само за потребе система ОДГ блокова Б1 и Б2.

Систем за транспорт гипса на депонију је пројектован обједињено за сва три блока.

Пумпе за одвод суспензије гипса

Пумпама за одвод суспензије одводи се вишак чврситх материја (гипса) у постројење за угушћење суспензије како би се концентрација чврсте материје држала у границама од 12-16%. Предвиђена је уградња по две (2) пумпе за одвод суспензије гипса за сваки апсорбер, при чему је једна у непрекидном раду, док је друга у резерви. Пумпе за одвод суспензије гипса из оба апсорбера смештене су у заједничком објекту. Суспензија се транспортује из апсорбера ка постројењу за примарно угушћење хидроциклонирањем.

Примарно угушћење гипса

Хидроциклони за примарно угушћење суспензије гипса

Хидроциклонски класификатор подразумева сет хидроциклона у којима се ток суспензије гипса дели на:

- концентровани део који се издваја испод хидроциклона (тзв „песак циклона“) и
- разређени део који се издваја као прелив хидроциклона.

Међуфазни резервоари

Међуфазни резервоари служе да се у њих прикупља:

- Прелив примарног хидроциклона за угушћење суспензије гипса (разређена суспензија гипса),
- Песак секундарног хидроциклона за угушћење отпадних вода и
- Филтрат који се издваја при раду вакуум филтара.

Секундарно угушћење гипса

Приликом сушења гипса у постројењу вакуум филтара део прелива хидроциклона за примарно угушћење суспензије одстрањује се из процеса одсумпоравања у виду отпадне воде, а у циљу спречавања прекомерне акумулације корозивних соли хлорида и честица у процесној суспензији.

Издвајање отпадне воде се врши преко система за секундарно угушћење суспензије гипса смештеног у згради сушења гипса.

Резервоари угушћене суспензије

Резервоари угушћене суспензије гипса прихватају угушћену суспензију пре њеног усмеравања ка депонији или ка вакуум филтрима.

Сушење гипса – вакуум филтрација

За потребе производње гипсане масе која задовољава критеријуме спољних потрошача у погледу чистоће и садржаја влаге, предвиђена је уградња система хоризонталних тракастих вакуум филтара заједно са одговарајућим резервоарима и пумпама.

Постројење вакуум филтара пројектовано је да задовољи потребе блокова Б1+Б2. Пројектом је предвиђено постављање два филтерска система, при чему су оба радна.

Осушени гипс (са 10% влаге) се транспортује према привременом складишту одакле се отпрема. Транспорт, складиштење и отпрема гипса

Систем за транспорт, складиштење и отпрему гипса обухвата:

- Систем тракастих транспортера од зграде сушења до складишта гипса и
- Складиште гипса прилагођено за камионску отпрему гипса.

Систем за транспорт и складиштење гипса пројектован је да задовољи потребе оба блока (Б1+Б2).

Гипс ће се из складишта отпремати камионима који ће пролазити кроз складиште. Празни камиони ће са јавног пута улазити у комплекс на улазно-излазној рампи, пролазити поред складишта кречњака да би у складиште гипса ушли са супротне стране Напуњени камиони ће напуштати комплекс преко исте улазноизлазне рампе.

СИСТЕМ ТЕХНОЛОШКЕ ВОДЕ

Систем припреме и дистрибуције технолошке воде

Систем технолошке воде постројења ОДГ састоји се од два дела и то:

1. Система технолошке воде у ужем смислу (од извора до потрошача у оквиру система ОДГ блокова Б1 и Б2) и

2. Система за снабдевање резервоара водом што подразумева транспорт воде од извора снабдевања до потрошача. Извор снабдевања су расхладни цевоводи Електране.

Систем технолошке воде обезбеђује напојну воду за апсорбере и систем за припрему кречњачке суспензије, воду за одржавање константног нивоа процесних резервоара, воду за засићење ваздуха за оксидацију, испирање елиминатора капљица, хладење уља система за подмазивање редуктора, заптивање пумпи, прање филтратске масе, као и испирање процесне опреме и цевовода.

Резервоари технолошке воде су димензионисани тако да могу прихватити количину воде за око 4 часа рада постројења. Резервоари су направљени од угљеничног челика, пречника 12,3 м и висине 14,8 м, радне запремине око 1.759 м3.

Уградња нове линије снабдевања

Нова линија снабдевања којом треба обезбедити укупну количину воде састоји се од три (3) нове пумпе – (2x100%+једна резервна) које ће бити повезане на цевоводе расхладне воде), у близини постојећих пумпи примарног круга расхладне воде за компресорску станицу,два резервоара технолошке воде и две пумпе (1+1) за снабдевање процеса

6.2 Идејно решење термотехничких инсталација

Систем абсорбера и димњака

Грејање

У зимском периоду предвиђено је грејање просторија у Електро згради 1 у складу са термичким условима угодности. У истом периоду за пумпне станице, предвиђено је дежурно грејање у складу са технолошким захтевима и захтевима испоручиоца опреме.

За загревање поменутих објеката користиће се, посредно, топлотна енергија прегрејане паре температуре 260° С и притиска 12 бара, која ће се одвојити са постојећег паровода помоћне паре који се налази у машинској сали на коти +16,5 м. У близини одвајања од паровода, између редова Б и Ц и оса 17 и 18 у машинској сали на коти +16,5 м предвиђа се постављање измењивача топлоте пара – вода, који ће обезбедити врелу воду режима 130/70°С. Дистрибуција вреле воде кроз цевну мрежу биће остварена помочу циркулационе пумпе и цевовода, који ће се водоти најближим могућим путем до поменутих објеката. Кондензат ће се одвести до места које одреди Инвеститор.

За обезбеђивање услова угодности у Електро згради 1 у свим просторијама у којима бораве људи су топловодни радијатори режима 90/70° С.

За трафо боксове предвиђено је грејање преносним електричним калорифером који ће се користити и у ремонтним ситуацијама.

За загревање пумпних станица за које је предвиђено дежурно грејање, на температури 5° С, користиће се директно добијена врела вода режима 130/70° С Грејна тела у овим просторијама биће топловодни калорифери, који ће радити са рециркулисаним ваздухом.

Вентилација

Просторије у којима је смештена опрема (пумпне станице, трафо боксови) вентилираће се у летњем периоду како би се неутралисало топлотно оптерећење и тиме температура ваздуха у просторијама одржавала на задатом нивоу.

Редуктори пумпних агрегата биће водом хлађени. Вода за хлађење редуктора узимаће се из система технолошке воде за сам процес ОДГ-а. Компресорска станица ће се додатно вентилирати током целе године у складу са захтевом за неометано одвијање технолошког процеса. Предвиђено је да вентилација буде принудна, помоћу вентилатора. Свеж ваздух ће се уводити у просторију кроз жалузине са регулаторима протока. Тоалет и кухиња у Електро згради 1 ће се вентилирати принудно помоћу вентилатора. Ваздух ће се у ове просторије преструјавати из суседних просторија кроз решетке постављене у вратима.

Климатизација

У летњем периоду предвиђена је климатизација просторија у којима бораве људи, у складу са термичким условима угодности. Климатизација ових просторија биће остварена расхладним уређајима у тзв сплит изведби.

Систем кречњака и гипса

Грејање

У Електро згради 2 и анексном делу складишта кречњака и гипса, у зимском периоду је предвиђено грејање просторија у складу са термичким условима угодности. У истом периоду за пумпну станицу хидротранспорта гипса, зграду млевења кречњака и зграду сушења гипса, предвиђа се дежурно грејање, у складу са технолошким захтевима и захтевима испоручиоца опреме. За трафо боксове предвиђено је грејање преносним електричним калорифером који ће се користити у ремонтним ситуацијама.

Због удаљености комплекса за кречњак од извора топлотне енергије, грејање ових објеката биће директно на електричну енергију.

За загревање просторија Електро зграда 2 и анексног дела складишта кречњака и гипса предвиђене су електричне панелне грејалице, док су за објекте у којима ће бити дежурно грејање предвиђени електрични калорифери, који ће радити са рециркулисаним ваздухом.

Вентилација

Пумпна станица хидротранспорта вентилираће се у летњем периоду како би се неутралисало топлотно оптерећење и тиме температура ваздуха у просторијама одржавала на задатом нивоу. Предвиђено је да вентилација буде принудна помоћу вентилатора

У простору за утовар гипса, у оквиру складишта предвиђена је уградња Система за локално одсисавање са ауспуха машина за утовар.

Тоалет и кухиња у Електро згради 2 ће се вентилирати принудно, помоћу вентилатора. Ваздух ће у ове просторије преструјавати из суседних просторија кроз решетке постављене у вратима.

Климатизација

У летњем периоду предвиђена је климатизација просторија у којима бораве људи, у складу са термичким условима угодности. Климатизација ових просторија, с обзиром на то да је укупно топлотно оптерећење релативно мало, биће остварена расхладним уређајима у тзв. сплит изведби.

Аутоматска регулација система вентилације биће остварена преко припадајућег термостата и уклопника.

7/1 Пројекат технологије – система апсорпције оксидације

Систем кречњака

Систем за прихват, транспорт и складиштење кречњака је пројектован да задовољи потребе система за одсумпоравање оба предметна блока ТЕ ТЕНТ Б1 и Б2,

Овакав захтев има посебно утицај на пројектовање система за допрему, транспорт и складиштење кречњака, као и на постројење за припрему кречњачке суспензије и то због тога што се ова постројења по правилу граде као заједничка за више блокова.

Постројење обухвата:

- Прихват кречњака из камиона и из железничког транспорта
- Опрему складишта кречњака,
- Транспорт кречњака од складишта до дневних силоса и
- Дневне силосе.

Целокупна опрема за прихват из камиона и складиштење кречњака, као и постројење за припрему кречњачке суспензије лоцирани су у источном делу круга Електране, на простору поред будућег привременог складишта отпада, између ограде комплекса, железничких колосека за допрему угља и јавне саобраћајнице која ограничава тај простор. Истовар речњака из железничког транспорта врши се на постојећем железничком колосеку, који се налази на

удаљености око 90м северозападно од зграде складиштења кречњака И гипса, постављена је станица за истовар двојних теретних вагона самоистресача (запремине 84м3).

Пријем и транспорт кречњака

Пријем зрнастог кречњака који ће се допремати камионским транспортом ће се вршити на истоварној станици са претходним мерењем камиона.

Мерна станица за камионе ће се састојати од 2 (две) камионске ваге .Ради димензионисања потребних капацитета мерно-истоварне станице за кречњак урађена је анализа следећа два случаја:

- Довоз камионским полуприколицама запремине 20 м3, са 20 t корисног терета и
- Довоз камионским полуприколицама запремине 30 м3, са 30 t корисног терета.

Као систем за отпрашивање бункера предвиђен је врећасти филтер са центрифугалним вентилатором. Испод сваког од два редно везана бункера налази се по један тракасти додавач који преузима кречњак из бункера и пребацује га на коси тракасти транспортер.

Коси тракасти транспортер (конвејер кречњака 1) прихвата кречњак са железнице са елеватора и са плочастих додавача за камионски истовар. Са косог тракастог транспортера кречњак прихвата елеватор (елеватор кречњака 1) и подиже га на транспортни мост на коме се налази тракасти транспортер (конвејер кречњака 2). Овим транспортером се материјал транспортује до пријемног места изнад самог складишта кречњака где се пресипа на покретни реверзибилни транспортер (расподељивач кречњака) који се налази у таванском делу зграде складишта. Овим транспортером се кречњак одлаже дуж складишта.

Складиште ће бити опремљено полупорталним скрепером за изузимање материјала (кречњака) са гомиле. Скрепер се састоји од челичног полу-портала покретног на шинама о који је обешен грабуљасти уређај (скрепер) за узимање материјала са гомиле. Уређај је опремљен механизмом за подизање и спуштање стреле скрепера, а сам скрепер се састоји од лопатица причвршћених на погонском ланцу.

Дневни силоси за кречњак

Предвиђена су два дневна силоса за кречњак, који ће бити смештени уз сам објекат за млевење кречњака. Корисна запремина силоса износи 2х441 м3 (укупна запремина 2х572м3).

Сваки силос ће на свом врху имати врећасти филтер за отпрашивање силоса и транспортног система од складишта до силоса као и система за дозирање материјала из силоса у млинове.

Млевење кречњака са припремом суспензије

Систем за припрему кречњачке суспензије обухвата постројење за мокро млевење кречњака са резервоарима готове суспензије и системом за транспорт суспензије до апсорбера.

У оквиру млинског постројења предвиђена је уградња три (3) линије за мокро млевење кречњака у затвореном циклусу, у којима се добија кречњачка суспензија која служи као реагенс у процесу одсумпоравања.

Ток материјала у процесу млевења може се описати на следећи начин:

- Кречњак се испушта из силоса уз помоћ дозатора и пада на дозирне тракасте додаваче. На излазном отвору силоса налазе се ручно подесиве нивелационе преграде која служе за грубо подешавање висине слоја кречњака на додавачима. Тракасти додавачи су погоњени фреквентно регулисаним моторима тако да им се може подешавати капацитет што се врши на основу сигнала трачних вага које се уградене на додаваче;

- Са додавача испод једног и другог силоса кречњак се пресипа на одговарајуће реверзибилне транспортере који омогућавају храњење два радна млина. Предвиђено је да сваки од два силоса снабдева свој радни (крајњи) млин, док се у резервни (средњи) млин може дозирати кречњак из било ког силоса;
- Капацитет сваког од млинова је 24 т/х, што са два радна млина задовољава потребе максималне потрошње кречњака за Б1+Б2;
- Процесна вода додаје се у улазни канал млина, пропорционално количини додатог кречњака. Кречњак и вода се сливају у унутрашњост ротирајућег млина испуњеног челичним куглама. Трењем између кречњака и мељућих тела добија се кречњачки прах захтеване финоће;
- Суспензија кречњака се из млина испушта у резервоар млинске суспензије. Предвиђена су три (3) резервоара млинске суспензије, по један за сваки млин. Ови резервоари служе као усисни резервоари циклонских пумпи;
- Циклонска пумпа млинске суспензије шаље суспензију из резервоара млинске суспензије до хидроциклона суспензије кречњака. Хидроциклонима се врши класирање суспензије по крупноћи, при чему се песак циклона (честице које не задовољавају жељени критеријум финоће) рециркулише тако што се гравитационо слива у улазни млински канал на додатно млевење;
- Преливна струја хидроциклона садржи честице чија величина задовољава услов да 95% честица пролази кроз сито отвора 325 (44 ⊠м.) Преливна струја хидроциклона гравитационо отиче из прихватног цилиндричног суда хидроциклона у резервоаре за складиштење суспензије кречњака.

Суспензија се ка апсорберима транспортује помоћу две (2) центрифугалне пумпе, две радне и једне резервне (за Б1+Б2), кроз континуално циркулишућу петљу од-ка резервоарима.

Зграда млевења ће бити опремљена системом дренажне јаме за прикупљање и трансфер свих изливања и просипања суспензије, као и воде од прања елемената система. Поменута јама млинског постројења опремљена је пумпом, агитатором, уређајима за контролу нивоа и вентилима. Садржај јаме пумпа се ка складишним резервоарима суспензије кречњака или се враћа у саме млинове.

Систем гипса

Постројење за угушћење суспензије гипса третира суспензију гипса која се континуално производи у реакционим базенима. Систем има два могућа начина рада, један за производњу сувог гипса за пласман на спољно тржиште и један за производњу угушћене суспензије,умешавање са пепелом ишљаком за одлагање на постројење за угушћење суспензије гипса и постројење за сушење гипса су пројектовани само за потребе система ОДГ блокова Б1 и Б2.

Систем за транспорт гипса на депонију је пројектован обједињено за сва три блока.

Поред наведеног технолошки процес угушћења гипса обухвата и издвајање отпадне воде.

Сва описана опрема (укључујући и ону за издвајање и евакуацију отпадне воде) ће бити смештена у згради сушења гипса.

Зграда ће бити опремљена једном дренажном јамом са мешачем и дренажном пумпом.

Пумпе за одвод суспензије гипса

Пумпама за одвод суспензије одводи се вишак чврситх материја (гипса) у постројење за угушћење суспензије како би се концентрација чврсте материје држала у границама од 12-16%.

Предвиђена је уградња по две (2) пумпе за одвод суспензије гипса за сваки апсорбер, при ћему је једна у непрекидном раду, док је друга у резерви. Пумпе за одвод суспензије гипса из оба апсорбера смештене су у заједничком објекту. Суспензија се транспортује из апсорбера ка постројењу за примарно угушћење хидроциклонирањем.

Примарно угушћење гипса

Хидроциклонски класификатор подразумева сет хидроциклона у којима се ток суспензије гипса дели на:

- концентровани део који се издваја испод хидроциклона (тзв „песак циклона“) и
- разређени део који се издваја као прелив хидроциклона.

Песак циклона је заправо суспензија гипса, угушћена до концентрације од око 50% и она се цевоводима слива у резервоаре угушћене суспензије. Из ових резервоара се суспензија може пумпати пумпама на вакуум филтре или отпремати на депонију пумпама за хидротранспорт гипса.

Прелив хидроциклона се усмерава ка међуфазним резервоарима одакле се рециркулише у апсорбере.

За сваки апсорбер предвиђен је по један сет хидроциклонских класификатора који се састоји од улазног цевовода, групе хидроциклона, и преливног колектора, све интегрисано у једну целину. Одабрани хидроциклонски класификатор у свему према листи опреме

Суспензија се у хидроциклон доводи константним протоком како би се одржале жељене радне карактеристике.

Међуфазни резервоари

Међуфазни резервоари служе да се у њих прикупља:

- Прелив примарног хидроциклона за угушћење суспензије гипса (разређена суспензија гипса),
- Песак секундарног хидроциклона за угушћење отпадних вода и
- Филтрат који се издваја при раду вакуум филтара.

Секундарно угушћење гипса

Приликом сушења гипса у постројењу вакуум филтара део прелива хидроциклона за примарно угушћење суспензије одстрањује се из процеса одсумпоравања у виду отпадне воде, а у циљу спречавања прекомерне акумулације корозивних соли хлорида и честица у процесној суспензији.

Отпадна вода се издваја циклонском пумпом из прелива примарног хидроциклона и усмерава на секундарни хидроциклонски сет отпадних вода. Прелив овог хидроциклона се одводи у резервоар отпадне воде, док се песак хидроциклона враћа у међуфазне резервоаре из којих се рециркулише у апсорбере.

Локација постројења за третман отпадних вода дефинисана је Идејним пројектом тог постројења.

Резервоари угушћене суспензије

Резервоари угушћене суспензије гипса прихватају угушћену суспензију пре њеног усмеравања ка депонији или ка вакуум филтрима. Резервоари су пројектовани да прихвате суспензију не само од блокова Б1 и Б2 већ и из блока Б3 што ће бити неопходно у случају када суспензију из тог блока треба транспортовати на депонију.

Сви резервоари су опремљени мешачима који су монтирани на врху и служе за спречавање таложења чврситх материја из суспензије.

Угушћена суспензија гипса се из резервоара може усмеравати на било који од два вакуум филтра преко две припадајуће пумпе.

Сушење гипса – вакуум филтрација

За потребе производње гипсане масе која задовољава критеријуме спољних потрошача у погледу чистоће и садржаја влаге, предвиђена је уградња система хоризонталних тракастих вакуум филтара (2 комада), заједно са одговарајућим резервоарима и пумпама.

Постројење вакуум филтара пројектовано је да задовољи потребе блокова Б1+Б2. Пројектом је предвиђено постављање два филтерска система, при чему су оба радна. Капацитет сваког филтра је 42t/h и он је довољан за третман производа из једног апсорбера, при пуном пројектном оптерећењу, односно максималној продукцији гипса.

Осушени гипс (са 10% влаге) се транспортује према привременом складишту одакле се отпрема спољним корисницима.

Транспорт, складиштење и отпрема гипса

Систем за транспорт, складиштење и отпрему гипса обухвата:

- Систем тракастих транспортера од зграде сушења до складишта гипса и
- Складиште гипса прилагођено за камионску отпрему гипса.

Систем за транспорт и складиштење гипса пројектован је да задовољи потребе оба блока (Б1+Б2).

Предвиђени објекат за складиштење гипса је затвореног, пролазног типа, капацитета 5.767 м3, што обезбеђује прорачунску резерву за рад постројења од око 7 (седам) дана при максималној продукцији гипса за блокове Б1+Б2, односно око 5 (пет) дана при раду блокова Б1+Б2.

Гипс ће се из складишта отпремати камионима који ће пролазити кроз складиште. Празни камиони ће са јавног пута улазити у комплекс на улазно-излазној рампи, пролазити поред складишта кречњака да би у складиште гипса ушли са супротне стране Напуњени камиони ће напуштати комплекс преко исте улазноизлазне рампе.

Целокупан процес отпреме гипса, почев од уласка и идентификације камиона (са идентификацијом техничких података као што су тип и маса празног возила итд.) преко утовара и мерења у складишту до напуштања комплекса ће се надгледати из контролне собе преко технолошке телевизије, уз регистрацију утоварених количина гипса.

Систем технолошке воде

Систем за снабдевање потрошача водом подразумева транспорт воде од извора снабдевања до потрошача Извор снабдевања су расхладни цевоводи Електране.

Овај систем је предвиђен само за систем ОДГ блокова Б1 и Б2.

Систем технолошке воде обезбеђује напојну воду за апсорбере и систем за припрему кречњачке суспензије, воду за одржавање константног нивоа процесних резервоара, воду за засићење ваздуха за оксидацију, испирање елиминатора капљица, хладење уља система за

подмазивање редуктора, заптивање пумпи, прање филтратске масе, као и испирање процесне опреме и цевовода.

Резервоари технолошке воде су димензионисани тако да могу прихватити количину воде за око 4 часа рада постројења. Резервоари су направљени од угљеничног челика, пречника 12,3 м и висине 14,8 м, радне запремине око 1.759 м3.

Једна од најважнијих операција у систему технолошке воде је испирање елиминатора капљица у циљу уклањања наслага, које се одвија у складу са програмираним циклусом испирања.

Снабдевање резервоара технолошке воде је предвиђено из доводних цевовода расхладне воде блокова Б1 и Б2 .

ТЕХНОЛОШКО РЕШЕЊА ОДГ ПОСТРОЈЕЊА

Одсумпоравање димних гасова се врши после пречишћавања у електрофилтарском постројењу. Отпрашени димни гас усмерава се ка вентилаторима димног гаса и бустер вентилаторима, а потом у апсорбере где се одвија његово пречишћавања.

Пречишћен димни гас се затим испушта у атмосферу кроз одговарајући димњак.

Пречишћавања димног гаса врши се у контакту димног гаса са суспензијом кречњака, који се одвија у апсорберу система за одсумпоравање.

Суспензија која циркулише у апсорберу се рециркулационим пумпама пропушта кроз млазнице за распршивање суспензије распоређене на конзолним носачима у апсорберу, где се распршује до финих капљица и тако доводи у равномеран контакт са струјом димног гаса. Капљице суспензије апсорбују SO_2 из димног гаса путем реакције која се одвија између SO_2 и реагенса тј. сорбента из суспензије.

Хлороводоник (HCl), који се налази у димном гасу, се такође апсорбује И неутрализује реагујући са кречњаком, формирајући растворљиве соли, што доводи до акумулације јона хлорида у процесној суспензији.

Пречишћени димни гас пролази кроз елиминатор капи како би се из њега уклониле капљице воде пре уласка у димњак. Како се, по уласку у апсорбер димни гас , нагло хлади у контакту са водом, одређена количина воде испарава тако да је димни гас на излазу из апсорбера засићен влагом.

Температура димног гаса на излазу из апсорбера је око 68ºC.

Постројење за влажно одсумпоравање димних гасова незнатно утиче на смањење садржаја NOx у димном гасу.

Ефикасност смањења садржаја SO_2 у постројењу за влажно одсумпоравање димних гасова директно зависи од односа количине суспензије која се распрши у апсорберу у односу на колиђину третираног димног гаса.

Као резултат реакције димног гаса и суспензије кречњака формира се калцијум сулфит који као тежи пада на дно реакционог базена, који је смештен у доњем делу апсорбера.

Припрема суспензије кречњака врши се у постројењу за млевење у ком се одвија мокро млевење кречњака у млиновима са куглама, уз контролу квалитета финоће млевења.

Од млевеног кречњака задате финоће додавањем воде формира се 30%-на суспензија, која се одводи у резервоар готове суспензије кречњака. Напајање апсорбера свежом суспензијом остварује се кроз цевну петљу у којој непрекидно циркулише суспензија кречњака, а дозирање потребне количине суспензије врши се контролом параметара процеса (pH вредност рециркулационе суспензије у апсорберу или однос улазне и излазне концентрације SO_2).

7/2 Пројекат технологије – припрема суспензије кречњака

ТЕХНОЛОШКА КОНЦЕПЦИЈА ПОСТРОЈЕЊА ЗА ОДГ

Технологија одсумпоравања димних гасова влажним поступком, уз коришћење кречњака као реагенса, тзв. влажно третирање димног гаса, представља најчешће примењивану технологију смањења садржаја сумпор диоксида (CO2) из димних гасова емитованим из постројења са котловима снаге већих од 300 MW, на угаљ типа лигнита.

Имајући у виду дуги низ година примене уз континуално побољшање перформанси постројења, поступак влажног одсумпоравања димних гасова сматра се комерцијално зрелом технологијом, за коју се данас може наћи велики број испоручилаца.

Посматрано са аспекта технолошког процеса, одсумпоравање димних гасова се врши после пречишћавања у електрофилтарском постројењу. Отпрашени димни гас усмерава се ка вентилаторима димног гаса и бустер вентилаторима, а потом у апсорбере, где се одвија његово пречишћавање.

Пречишћен димни гас се затим испушта у атмосферу кроз одговарајући влажни димњак.

Систем димних гасова

Систем транспорта димног гаса има функцију да обезбеди пролазак димног гаса кроз апсорбере у којима се врши одсумпоравање и његово испуштање кроз нови влажни димњак заједнички за блокове Б1 и Б2. Осим тога, систем треба да у интервентним ситуацијама омогући тренутно преусмеравање тока димних гасова ка постојећем димњаку који ће се користити у случају потребе за интервенције на апсорберу (тзв. „топли by-pass“).

Систем транспорта димног гаса обухвата:

- Четири (4) аксијална бустер вентилатора по два у паралелном раду за сваки блок) који имају улогу да савладају повећане отпоре проузроковане уградњом ОДГ система;
- Усисне и потисне димоводне канале бустер вентилатора од издвајања са постојећих канала димног гаса до уласка у саме апсорбере, са везама на постојећи димњак;
- Клапне канала димног гаса помоћу којих ће се вршити преусмеравање димног гаса ка постојећем димњаку, а да се при томе не искључују блокови.

Овим пројектом предвиђа се уградња нових канала димног гаса који се издвајају из постојећеих канала димног гаса непосредно пре уласка у димњак, а воде до улаза у апсорбере.

Бустер вентилатори биће, за оба блока Б1-Б2, изведени у низу, по два вентилатора по блоку. Просторно ће бустер вентилатори бити смештени на простору између постојећих електрофилтара блока Б2 и будућих електрофилтарских јединица блока Б3.

Слично транспорту димних гасова блока Б1 транспортују се и димни гасови блока Б2.

Канал димног гаса блока Б2 се, после излаза из вентилатора димног гаса спаја у постојећи заједнички колектор који је уведен у димњак.

Канали пречишћеног димног гаса са врха апсорбера блокова Б1 и Б2, уводе се у нови влажни димњак блокова Б1 и Б2.

На овом делу биће уграђене клапне – дампери.

За преусмеравање димног гаса (или одвајање појединих делова система ради интервенције) предвиђена је уградња клапни са тандем жалузинама. Испорука обухвата клапне са електромоторним погоном, системом заптивног ваздуха и другом пратећом опремом.

Довод димног гаса у апсорбер – бустер вентилатор

Овим пројектним решењем предвиђена је уградња аксијалних бустер вентилатора константне брзине. За сваки блок предвиђена је уградња по два (2) бустер вентилатора којим се обезбеђује потребан притисак за потискивање димног гаса кроз апсорбере. Сваки бустер вентилатор опремљен је подесивим лопатицама којима се врши контрола протока димног гаса.

Сваки бустер вентилатор чине компоненте:

- Погонски електромотор,
- Ротор,
- Улазна комора,
- Кућиште,
- Дифузор,
- Систем за хидрауличко подешавање угла нагиба лопатица,
- Уљни систем за подмазивање главног лежаја и подешавање нагиба лопатица,
- Ваздушни систем хлађења унутрашњости вентилатора,
- Постоље,
- Систем за надгледање вибрација,
- Мерни инструменти и
- Друга неопходна пратећа опрема.

За потребе одржавања мотора и ротора вентилатора предвиђене су једношинске дизалице са одговарајућом носећом челичном конструкцијом.

Улаз у бустер вентилаторе и припадајуће димне канале биће омогућен низом спољних платформи и врата за улаз особља. За приступ платформама око бустер вентилатора користиће се степеништа и пењалице, као и за долазак до платформи на којима се налазе врата за улаз особља.

Одвод пречишћеног димног гаса из апсорбера

После процеса одсумпоравања, димни гасови се емитују у атмосферу кроз димњак. Поред захтеваног смањења садржаја сумпорних оксида, димни гас је засићен влагом, садржи одређену количину капљица воде, (зависно од ефикасности елиминатора капи), има знатно нижу температуру (око 68°C у односу на 180°C пре третирања), као и смањену концентрацију прашкастих материја (рачуна се да је уклањање прашкастих материја у апсорберу минимално 50%) и незнатно повећан садржај угљен диоксида (повећање је до 0.6%vol, зависно од улазне концентрације сумпорних оксида).

У вези са основним циљем изградње постројења за ОДГ да обезбеди бољи квалитет ваздуха у околини, потребно је да се емисијом димног гаса обезбеди испуњење следећих услова:

- Законском регулативом дефинисане емисије загађујућих материја у блиском пољу око димњака и
- Безбедност испуштања димних гасова у смислу одржања интегритета самог димњака.

Систем апсорпције

Систем за апсорпцију сумпор диоксида из димног гаса обухваћено је следећом опремом:

- Два (2) апсорберска торња и један (1) нови влажни димњак ;
- Систем рециркулационих линија суспензије кречњака;

- Систем ваздуха за оксидацију;
- Један (1) резервоар за прихват суспензије за хаварно и ремонтно пражњење са пумпама за повратак суспензије у апсорбере и
- Две (2) дренажне јаме, са по две (2) дренажне пумпе.

Компресори за оксидациони ваздух ће бити смештени на коти ±0,00 новог димњака.

На простору између два апсорбера и новог димњака лоцирана је Пумпна страница 3 (поз. 81) у којој ће бити смештене пумпе за одвођење суспензије гипса из апсорбера, дренажне јаме једног и другог апсорбера као и циркулационе пумпе.

У унутрашњости новог димњака биће смештен лифтовски торањ и степениште од коте ±0,00 до коте 41,8 м, односно 47,8 м који ће служити за приступ оперативним котама једног и другог апсорбера преко одговарајућих газишта и пролаза кроз плашт димњака. Поред тога апсорбери ће имати и своја одвојена степеништа са коте ±0,00 до врха.

За приступ галеријама у унутрашњости димњака од коте 47,8 м па до врха, укључујући и галерију за опслуживање опреме за мерење емисија предвиђена је посебна лифт-кабина који ће се кретати по унутрашњем зиду плашта димњака.

Недалеко од апсорбера лоциран је и резервоар за хаварно и ремонтно пражњење.

Систем елиминатора капи

Након проласка кроз распршену процесну суспензију у апсорберу струја димног гаса садржи одређену количину заосталих капљица суспензије које се морају уклонити ради спречавања појаве тзв.”киша из димњака”. У том циљу, струја димног гаса пролази кроз зону елиминације капљица у апсорберу.

Пројектом је изабрана примена двостепеног елиминатора капљица израђеног од полипропилена. Доњи ступањ елиминатора капљица изведен је са растојањем ребара које је адекватно за грубо одстрањивање капљица суспензије, док горњи ступањ елиминатора својом конфигурацијом омогућава уклањање финих капљица.

Након проласка кроз елиминатор капљица, пречишћени димни гас напушта апсорбер и кроз канал влажног димног гаса се води до одговарајуће димне цеви у влажном димњаку који се налази одмах поред апсорбера.

Систем апсорбера блокова Б1 и Б2

Постројење за одсумпоравање димних гасова обухвата два вертикална, супротнострујна апсорберска торња један за блок Б1 и један за блок Б2, са заједничким само-стојећим димњаком.

Пречник сваког од апсорбера износи 22 м,резервоар 22м, а висина ~34 м. Висина димњака износи 170 м са бетонским плаштом од 150 м. Апсорбери ће бити обложени термоизолацијом.

Пројектом су предвиђени апсорбери израђени од Угљеничног челика обложени гумом и спољашњом изолацијом. Улазни део апсорбера ће бити урађен од високолегираног нерђајућег челика, а излазни део ће такође бити челични са одговарајућом облогом.

Систем апсорбера подразумева следећу унутрашњу и спољашњу опрему, цевоводе и пратеће објекте распоређене око апсорбера.

Систем оксидационог ваздуха

Принудна оксидација рециркулационе суспензије у постројењу за влажно одсумпоравање димних гасова резултује нус-продуктом. У циљу добијања потпуно оксидисаног нус-продукта, у реакциони базен апсорбера удувава се ваздух помоћу центрифугалних компресора и

посебних елемената за дистрибуцију ваздуха. Као последица присуства кисеоника из ваздуха, растворени $CaSO_3$ реакционом базену апсорбера прелази у $CaSO_4$, који потом подлеже кристализацији образујући гипс. Ваздух за оксидацију се удувава кроз цевоводе при дну реакционог базена. Пре удувавања у реакциони базен, ваздух се хлади и засићује водом како би се спречило нагомилавање гипса на елементима за удувавање. За компримовање ваздуха ради удувавања у процесну суспензију предвиђена су три (3) компресора по апсорберу тј. два радна и један резервни за сваки од апсорбера.

Компресори су центрифугални, опремљени погонским мотором, заштитном хаубом са вентилацијом за смањење нивоа буке, системом ваздушног хлађења, филтрима, компензаторима, неповратним вентилима, мерачем за фреквенцију вибрација и локалним контролним панелом.

Систем интервентног пражњења

Стање облога апсорбера и унутрашње опреме мора се редовно контролисати и по потреби поправљати штозахтева испуштање целокупне количине процесне суспензије из базена и њено смештање у други резервоар.

За потребе спровођења описаних контролних активности, пројектом је предвиђена изградња резервоара за хаварно и ремонтно пражњење апсорбера.

Систем кречњака

Систем за прихват, транспорт и складиштење кречњака је пројектован да задовољи потребе система за одсумпоравање оба предметна блока ТЕ ТЕНТ Б1 и Б2,

Постројење обухвата:

- Прихват кречњака из камиона, и железничког транспорта
- Опрему складишта кречњака,
- Транспорт кречњака од складишта до дневних силоса и
- Дневне силосе.

7/3 Пројекат технологије – систем гипса

Систем гипса

Постројење за угушћење суспензије гипса третира суспензију гипса која се континуално производи у реакционим базенима. Систем има два могућа начина рада, један за производњу сувог гипса за пласман на спољно тржиште и један за производњу угушћене суспензије,умешавање са пепелом и шљаком за одлагање на депонију.

Постројење за угушћење суспензије гипса и постројење за сушење гипса су пројектовани само за потребе система ОДГ блокова Б1 и Б2.

ТЕХНОЛОШКА КОНЦЕПЦИЈА СИСТЕМА ГИПСА - ТРЕТМАН СУСПЕНЗИЈЕ

Опис система - приказ

Постројење за угушћење суспензије гипса третира суспензију гипса која се континуално производи у реакционим базенима. Систем има два могућа начина рада, један за производњу сувог гипса за пласман на спољно тржиште и један за производњу угушћене суспензије и заједнић̂ког система транспорта и одлагања пепела, шљаке и суспензије гипса, за одлагање на депонију.

Систем за транспорт и одлагања пепела, шљаке и суспензије гипса, за одлагање на депонију пројектован је обједињено за сва три блока.

Постројење за угушћење суспензије гипса блокова Б1 и Б2 обухвата следеће компоненте:

- Две (2) пумпе за одвод суспензије гипса по апсорберу;
- Две (2) хидроциклонске батерије за примарно угушћење суспензије са централним судом за прелив и коритом за песак циклона;
- Два (2) међуфазна резервоара разређене суспензије, сваки са по једним (1) мешачем;
- Четири (4) пумпе за повратак суспензије гипса из међуфазних резервоара у апсорбере;
- Два (2) резервоара угушћене суспензије, са по једним (1) мешачем сваки;
- Две (2) пумпе за одвод угушћене суспензије ка вакуум филтрима;
- Два (2) хоризонтална вакуум филтра са пратећом опремом;
- Везне цевоводе са арматуром.

Сва описана опрема (укључујући и ону за издвајање и евакуацију отпадне воде) ће бити смештена у згради сушења гипса како је то приказано на цртежу бр. 1200ХТЛ-10-001 Зграда ће бити опремљена једном дренажном јамом са мешачем и дренажном пумпом.

Систем гипса

Постројење за угушћење суспензије гипса третира суспензију гипса која се континуално производи у реакционим базенима. Систем има два могућа начина рада, један за производњу сувог гипса за пласман на спољно тржиште и један за производњу угушћене суспензије,умешавање са пепелом и шљаком за одлагање на депонију.

Постројење за угушћење суспензије гипса и постројење за сушење гипса су пројектовани само за потребе система ОДГ блокова Б1 и Б2.

Систем за транспорт гипса на депонију је пројектован обједињено за сва три блока.

Поред наведеног технолошки процес угушћења гипса обухвата и издвајање отпадне воде.

Сва описана опрема (укључујући и ону за издвајање и евакуацију отпадне воде) ће бити смештена у згради сушења гипса како је то приказано на цртежу бр. 1200ХТЛ-10-001 Зграда ће бити опремљена једном дренажном јамом са мешачем и дренажном пумпом.

Пумпе за одвод суспензије гипса

Пумпама за одвод суспензије одводи се вишак чврситх материја (гипса) у постројење за угушћење суспензије како би се концентрација чврсте материје држала у границама од 12-16%.

Предвиђена је уградња по две (2) пумпе за одвод суспензије гипса за сваки апсорбер, при ћему је једна у непрекидном раду, док је друга у резерви. Пумпе за одвод суспензије гипса из оба апсорбера смештене су у заједничком објекту. Суспензија се транспортује из апсорбера ка постројењу за примарно угушћење хидроциклонирањем.

Примарно угушћење гипса

Суспензија гипса се изузима из апсорбера у концентрацији око 15% по маси. Да би се постигла захтевана концентрација на улазу у вакуум филтре за коначно добијање гипса влажности 10% потребно је извршити њено угушћење. Ова операција се обавља класирањем суспензије у хидроциклонским класификаторима.

Хидроциклонски класификатор подразумева сет хидроциклона у којима се ток суспензије гипса дели на:

- концентровани део који се издваја испод хидроциклона (тзв „песак циклона“) и

- разређени део који се издваја као прелив хидроциклона.

За сваки апсорбер предвиђен је по један сет хидроциклонских класификатора који се састоји од улазног цевовода, групе хидроциклона, и преливног колектора, све интегрисано у једну целину. Одабрани хидроциклонски класификатор у свему према листи опреме

Главне компоненте хидроциклона су радијални улаз, вртложни део и доњи, излазни део хидроциклона.

Радијални улаз унутар сваког хидроциклона проузрокује кружно кретање струје суспензије. Честице већих димензија под дејством центрифугалне силе бивају одношене до зидова хидроциклона, одакле кружно падају наниже, све док не буду испуштене кроз отвор на дну излазног дела хидроциклона. Финије честице концентришу се у центру хидроциклона, производећи кружно кретање у супротном правцу, ка врху и онда излазе, кроз средишни отвор на врху вртложног дела.

Суспензија се у хидроциклон доводи константним протоком како би се одржале жељене радне карактеристике.

Међуфазни резервоари

Међуфазни резервоари служе да се у њих прикупља:

- Прелив примарног хидроциклона за угушћење суспензије гипса (разређена суспензија гипса),
- Песак секундарног хидроциклона за угушћење отпадних вода и
- Филтрат који се издваја при раду вакуум филтара.

Међуфазни резервоари обезбеђују један (1) час резерве при пројектним условима рада.

Пречник резервоара је 7,0м, а висина 8,6 м. Капацитет резервоара је 2x331 м3 корисно.

Секундарно угушћење гипса

Приликом сушења гипса у постројењу вакуум филтара део прелива хидроциклона за примарно угушћење суспензије одстрањује се из процеса одсумпоравања у виду отпадне воде, а у циљу спречавања прекомерне акумулације корозивних соли хлорида и честица у процесној суспензији.

Издвајање отпадне воде се врши преко система за секундарно угушћење суспензије гипса смештеног у згради сушења гипса, што обухвата следећу опрему:

- ЈЕДНА (1) пумпа за издвајање отпадне воде;
- Један (1) (секундарни) хидроциклонски сет;
- Један (1) резервоар отпадних вода;
- Једна(1) пумпа за транспорт отпадне воде према постројењу за третман.

Отпадна вода се издваја циклонском пумпом из прелива примарног хидроциклона и усмерава на секундарни хидроциклонски сет отпадних вода. Прелив овог хидроциклона се одводи у резервоар отпадне воде, док се песак хидроциклона враћа у међуфазне резервоаре из којих се рециркулише у апсорбере.

Резервоар отпадне воде корисне запремине 60 м3 (укупно 75 м3), ће бити опремљен пумпом за транспорт те воде до постројења за третман отпадних вода. За ову сврху предвиђене су две пумпе, радна и резервна.

За транспорт отпадне воде до поменутог будућег постројења за третман предвиђен је један цевовод ДН 100 од фибергласа.

Резервоари угушћене суспензије

Резервоари угушћене суспензије гипса прихватају угушћену суспензију пре њеног усмеравања ка депонији или ка вакуум филтрима. Резервоари су пројектовани да прихвате суспензију не само од блокова Б1 и Б2 већ и из блока Б3 што ће бити неопходно у случају када суспензију из тог блока треба транспортовати на депонију.

Капацитет резервоара је 2 x 300 м3 корисне запремине (укупна запремина 2 x 483 м3).

Сви резервоари су опремљени мешачима који су монтирани на врху и служе за спречавање таложења чврситх материја из суспензије.

Угушћена суспензија гипса се из резервоара може усмеравати на било који од два вакуум филтра преко две припадајуће пумпе.

Сушење гипса – вакуум филтрација

За потребе производње гипсане масе која задовољава критеријуме спољних потрошача у погледу чистоће и садржаја влаге, предвиђена је уградња система хоризонталних тракастих вакуум филтара (2 комада), заједно са одговарајућим резервоарима и пумпама.

Постројење вакуум филтара пројектовано је да задовољи потребе блокова Б1+Б2. Пројектом је предвиђено постављање два филтерска система, при чему су оба радна. Капацитет сваког филтра је 42t/h и он је довољан за третман производа из једног апсорбера, при пуном пројектном оптерећењу, односно максималној продукцији гипса.

Осушени гипс (са 10% влаге) се транспортује према привременом складишту одакле се отпрема спољним корисницима.

Транспорт, складиштење и отпрема гипса

Систем за транспорт, складиштење и отпрему гипса обухвата:

- Систем тракастих транспортера од зграде сушења до складишта гипса и
- Складиште гипса прилагођено за камионску отпрему гипса.

Систем за транспорт и складиштење гипса пројектован је да задовољи потребе оба блока (Б1+Б2).

Транспортни систем од зграде сушења гипса до складишта се састоји од:

- Једног (1) косог тракастог транспортера (конвејер гипса 1) капацитета од120 м3/h, који прихвата гипс из радних вакуум филтара блокова Б1 и Б2. Два (2) коса тракаста
- транспортера (конвејер гипса 2/3) капацитета 120 м3/h, постављених у затвореним косим мостовима;
- Једног хоризонталног тракастог транспортера (конвејер гипса 4) постављеног у попречном мосту складишта који пресипа гипс на покретни реверзибилни тракасти
- транспортер постављен подужно у таванском делу складишта гипса. Помоћу транспортера одлагаће се гипс у складиште.

Гипс ће се из складишта отпремати камионима који ће пролазити кроз складиште. Празни камиони ће са јавног пута улазити у комплекс на улазно-излазној рампи, пролазити поред складишта кречњака да би у складиште гипса ушли са супротне стране Напуњени камиони ће

Целокупан процес отпреме гипса, почев од уласка и идентификације камиона (са идентификацијом техничких података као што су тип и маса празног возила итд.) преко

утовара и мерења у складишту до напуштања комплекса ће се надгледати из контролне собе преко технолошке телевизије, уз регистрацију утоварених количина гипса.

Дренажна јама објекта за сушење гипса

У објекту сушења гипса где ће бити смештен систем за угушћење суспензије гипса и вакуум филтри предвиђена је дренажна јама димензија 2x2x4 м. Дренажна јама биће опремљена дренажном пумпом, и вертикалним мешачем са мотором.

Радно време и капацитет

Блокови су пројектовани за стални рад са планираним ремонтним застојем од 40 дана током сваке године, односно еквивалентним радним временом од 7500 h/год.

СИСТЕМ ТРЕТМАНА И ТРАНСПОРТА СУСПЕНЗИЈЕ ГИПСА

Опис система

Постројење за транспорт суспензије лоцирано је у непосредној близини резервоара суспензије гипса испред објекта одводњавања суспензије гипса.

Технолошка шема система за транспорт и депоновање суспензије гипса урађена је тако да узима у обзир и евентуалне потребе будућег блока Б3, односно обухватила је следеће:

- Резервоарски простор у резервоарима (поз. Р1 и Р2), који је унапред планиран
- Развод суспензије гипса до пумпи, такође, за постојеће блокове Б1 и Б2
- Две транспортне линије са припадајућим кондиционерима и пумпама за потребе блокова Б1 и Б2,
- Заједничку трасу цевовода за све транспортне линије
- Место резервоара Р3 за потребе израде хидромешавине гипса, пепела и шљаке.

Капацитет постројења

Постројење за транспорт и депоновање супензије мешавине радиће 365 дана у години, с обзиром да ће ово постројење третирати суспензију гипса из оба постојећа блока (Б1 и Б2). Постројење ће бити расположиво 24 х дневно, али ће ефективни рад зависити од продукције суспензије гипса и производње сувог гипса у постројењу за одводњавање.

IV ПОСЕБНИ УСЛОВИ:

Услови заштите природе:

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати услова:

- Завода за заштиту природе РС, 03 бр. 020-101/2, од 08.02.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-5/2020 од 08.02.2021. године

Услови одбране земље:

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати услова:

- Министарства одбране РС, бр. 719-2, од 18.01.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-6/2020 од 19.01.2021. године

Услови безбедности ваздушног саобраћаја:

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати услова:

- Директората цивилног ваздухопловства РС, бр. 4/3-09-0234/2018-0006 , од 22.01.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-7/2020 од 22.01.2021. године

Услови заштите вода:

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати услова:

- Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде , бр.325-05-00049/2021-07, од 12.02.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-4/2020 од 17.02.2021. године

Услови заштите од пожара:

При пројектовању и изградњи у свему се придржавати услова

- МУП Сектор за ванредне ситуације, Управа за ванредне ситуације у Београду, у погледу **услова заштите од пожара**, 09/7 број 217- 18-1/2021 од 05.02.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-9/2020 од 08.02.2021. године.

Мишљење Министарства Животне Средине: бр. 011-00-00060/2021-03 од 19.02.2021., у МГСИ стигао 12.03.20201.:

- **„**У складу са чланом 3. став 1. и став 2. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **135/04, 36/09**), предмет процене утицаја на животну средину су пројекти који се планирају и изводе, промене технологије, реконструкције, проширење капацитета, који могу имати значајан утицај на животну средину.

  Такође, у складу са критеријумима за одлучивање о потреби израде студије о процени утицаја на животну средину а на основу Уредбе о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број **114/08**) којом су утврђени пројекти за које се обавезно израђује процена утицаја - Листа I и пројекти за које се процењује значајан или могућ утицај на животну средину - Листа II, дефинисани су пројекти за које је неопходно отпочети процедуру процене утицаја.

  У предметном случају ради се о потреби спровођења процедуре процене утицаја на животну средину за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 Тент Б Обреновац, КО Ушће на к.п. бр.:99/3, 99/4, 99/5, 99/6, 99/7, 99/8, 99/10,99/12,101,102,103,104/3,104/7,104/8, 105/4,105/5,118,125,128,129/1, 129/4, 130,131,132/1,132/3,133/1,133/3,134,138/1,138/3,147/1,151/1,152,154,157,156,158,160,161, 162,163,164,165,174,175,176,181/2,185/2,186/2,198/2, 219/2,220/1, 3152/9,3158/2, и исти се налази на Листи I, **тачка 2-постројења за производњу електричне енергије, водене паре, топле воде, технолошке паре или загрејаних гасова, употребом свих врста горива, као и постројења за погон радних машина (термоелектране, топлане, гасне турбине постројења са мотором са унутрашњим сагоревањем и остали уређаји за сагоревање укључујући и парне котлове) са снагом од 50MW или више, што значи да је обавезна израда студије о процени уицаја и прибављање сагласности на исту у надлежном Министарству животне средине.**

  Носилац пројекта ЈП Електропривреда Србије, Балканска бр.13, Београд, је у обавези да овом органу поднесе захтев за одређивања обима и садржаја студије о процени утицаја предметног пројекта на животну средину а на основу чл. 12 Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04, 36/09).“

V УСЛОВИ ПРИБАВЉЕНИ ЗА ПОТРЕБЕ ИЗРАДЕ ЛОКАЦИЈСКИХ УСЛОВА:

За потребе издавања локацијских услова, министарство је по службеној дужности прибавило следеће услове:

- Завода за заштиту природе РС, 03 бр. 020-101/2, од 08.02.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-5/2020 од 08.02.2021. године
- Министарства одбране РС, бр. 719-2, од 18.01.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-6/2020 од 19.01.2021. године
- Директората цивилног ваздухопловства РС, бр. 4/3-09-0234/2018-0006 , од 22.01.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-7/2020 од 22.01.2021. године
- Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде , бр.325-05-00049/2021-07, од 12.02.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-4/2020 од 17.02.2021. године
- МУП Сектор за ванредне ситуације, Управа за ванредне ситуације у Београду, у погледу **услова заштите од пожара**, 09/7 број 217- 18-1/2021 од 05.02.2021. број у систему ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-9/2020 од 08.02.2021. године.
- Мишљење Министарства Животне Средине: бр. 011-00-00060/2021-03 од 19.02.2021., у МГСИ стигао 12.03.20201.

VI Саставни део ових локацијских услова је „Идејно решење ростројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 - ТЕ „Никола Тесла Б“- Обреновац, локација “Круг ТЕНТ-Б”“, израђено од стране CE GROUP d.o.o., Граничарска бр.6/8, Београд.

VII Ови Локацијски услови важе две године од дана издавања.

VIII Инвеститор је дужан да, уз захтев за издавање грађевинске дозволе, поднесе Пројекат за грађевинску дозволу са техничком контролом урађен у складу са чланом 118а. и 129. Закона, доказ о одговарајућем праву на земљишту или објекту у складу са чланом 135. Закона и Извештај ревизионе комисије, у складу са чланом 131. и 135. став. 13. овог Закона.

IX Одговорни пројектант дужан је да идејни пројекат, пројекат за грађевинску дозволу и пројекат за извођење уради у складу са правилима грађења и свим осталим условима садржаним у локацијским условима.

Поука о правном леку: На локацијске услове се може поднети приговор Влади Републике Србије, преко овог министарства, у року од три дана од дана достављања.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

АЛЕКСАНДРА ДАМЊАНОВИЋ 1906961715124-1906961715124

Digitally signed by АЛЕКСАНДРА ДАМЊАНОВИЋ 1906961715124-1906961715124 Date: 2021.03.15 11:28:31 +01'00'

Александра Дамњановић

Р е п у б л и к а С р б и ј а
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
Нови Београд, Др Ивана Рибара бр. 91
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803
Факс: + 381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд, Ул др Ивана Рибара бр. 91, на основу чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016 и 95/2018-други закон), а у вези са чл. 8б. Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС“, бр. 72/2009, 81/2009, 64/2010 - Одлука УС РС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - Одлука УС РС, 50/2013 - Одлука УС РС, 98/2013 - Одлука УС РС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019-др. закони и 9/2020), Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем („Службени гласник РС“, бр. 68/2019), Уредбом о локацијским условима („Службени гласник РС“, бр. 115/2020) и чланом 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење), поступајући по захтеву бр. ROP-MSGI-27228-LOC-9/2021, од 15.01.2021. године Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, Ул. Немањина бр. 22-26, Београд, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова (ОДГ) блокова Б1 и Б2 ТЕ „Никола Тесла Б“, локација „Круг ТЕНТ Б“, К.О. Ушће, општина Обреновац, дана 08.02.2021. године под 03 бр. 020-101/2, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Локација на којој је планирана изградња постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 ТЕ „Никола Тесла Б“, локација „Круг ТЕНТ Б“, Обреновац, се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите и није у просторном обухвату еколошке мреже. Међутим, у непосредној близини локације налази се река Сава која је са својим приобалним појасом у природном и блиско-природном стању утврђена као еколошки коридор од међународног значаја еколошке мреже Републике Србије. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

1) Радове на изградњи постројења за одсумпоравање димних гасова изводити у складу са Идејним Решењем на следећим катастарским парцелама: 99/3, 99/4, 99/5, 99/6, 99/7, 99/8, 99/10, 99/12, 101, 102, 103, 104/3, 104/7, 104/8, 105/4, 105/5, 118, 125, 129/1, 129/4, 130, 131, 132/1, 132/3, 133/1, 133/3, 134, 138/1, 138/3, 147/1, 151/1, 152, 154, 156, 157, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 181/2, 185/2, 186/2, 198/2, 219/2, 220/1, 3152/9 и 3158/2 све у К.О. Ушће, општина Обреновац;
2) Утврдити све урбанистичке параметре, а посебно проценат изграђености парцеле, правила изградње, положај, висину и изглед објеката, процентуалну заузетост простора под зеленилом итд., односно изградњу и адаптацију објеката ускладити са прописима и нормативима за предвиђену делатност;
3) Дефинисати све објекте који се морају изградити и/или реконструисати приликом извођења радова на изградњи постројења за ОДГ блокова Б1 и Б2 ТЕ „Никола Тесла Б“ и том приликом водити рачуна о расположивом простору и оптерећењу постојећих објеката;

4) Постројење за одсумпоравање мора бити изведено тако да се спречи могућност неконтролисаног испуштања димних гасова у спољну средину;
5) Размотрити могућност за увођење система за рециркулацију технолошке воде за потребе снабдевања постројења за ОДГ;
6) Технолошке отпадне воде из процеса одсумпоравања треба сакупити и директно спроводити до постројења где ће се вршити њихов третман;
7) Одвођење атмосферских вода са саобраћајница, тротоара, платоа и кровова објеката вршити преко новопројектоване мреже атмосферске канализације. Предвидети примарно пречишћавање ове воде преко таложника и затим, уклањање минералних уља на сепаратору уља и нафтних деривата, а затим њену евакуацију у постојећи ободни канал за одвођење атмосферских вода са депоније угља;
8) Одвођење санитарних отпадних вода извршити посебном каналском мрежом која се спаја са интерном мрежом у кругу ТЕНТ Б;
9) За кречњак предвидети пријемне бункере са отпрашивачима капацитета који ће омогућити несметано одвијање технолошког процеса одсумпоравања;
10) За транспорт кречњака од пријемног бункера до абсорбера, предвидети такав систем да не дође до расипања кречњака или изливања хидромешавине кречњака;
11) За депоновање гипса предвидети силосе који морају бити обезбеђени тако да при претовару гипса не може доћи до аерозагађења, или се гипс помешан са водом може у хидросмеши трајно одложити на депонији пепела;
12) Потребно је успоставити обавезу мерења прашкастих материја у излазним димним гасовима и свести их на законом прописане граничне вредности емисије;
13) Предвидети систем мониторинга дефинисањем мреже мерних места и инсталирањем неопходних инструмената, којима ће бити омогућено:
    - Континуирано праћење квалитета ваздуха на димњаку мерењем концентрације SO_2 али и других штетних једињења која се упуштају у ваздух;
    - Анализа таложних материја (прашине) на земљишту у непосредној близини постројења за одсумпоравање;
    - Контрола квалитета радне средине у кругу постројења;
    - Праћење квалитета пречишћених вода, укључујући и температуру по напуштању система за пречишћавање, а пре упуштања у реципијент;
14) Предвидети локацију за одлагање отпада насталог током извођења грађевинских радова и технолошког процеса одсумпоравања. Забрањено је било какав материјал депоновати/одлагати ван простора који је за то унапред одређен;
15) За све радове у току изградње, као и по пуштању предметних објеката у функцију, предвидети таква решења и мере којима ће се спречити, односно онемогућити загађење ваздуха, земљишта и подземних вода;
16) Отпад и шут настао у току извођења предметних радова одмах уклонити под условима и на место које одреди надлежна комунална служба;
17) За време извођења радова предузети све мере предострожности у току кретања возила и грађевинских машина, како би се постојеће зеленило, а посебно дендрофлора сачувала и заштила од могућег оштећења, као што је ломљење грана и скидање коре са дебла;
18) Утврдити потпуно инфраструктурно опремање објекта, у складу са предвиђеном делатношћу;

19) Обезбедити одговарајући систем противпожарне заштите, а посебну пажњу посветити мерама заштите у случају акцидента (могућег пожара) у циљу заштите животне средине од загађења;
20) За време трајања радова водити рачуна да не дође до изливања горива и уља из возила и грађевинских машина, у циљу заштите земљишта и подземних вода од загађења. Уколико дође до хаварије обавезна је санација површине;
21) Утврдити простор за привремено депоновање грађевинског и другог материјала који је неопходан за изградњу и ограничити га искључиво на време трајања радова;
22) Одржавати максимални ниво комуналне хигијене на целокупној предметној локацији, како у току изградње, тако и по стављању објекта у функцију;
23) Уколико се у току радова наиђе на геолошко – палеонтолошка документа или минералошко – петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, извођач радова је дужан да о томе обавести надлежно Министарство заштите животне средине у року од осам дана, као и да предузме све мере заштите од уништења, оштећења или крађе до доласка овлашћеног лица.

2. Издавањем овог Решења престаје да важи Решење о условима заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова (ОДГ) блокова Б1 и Б2 ТЕ „Никола Тесла“, Обреновац, К.О. Ушће, општина Обреновац, 03 бр. 020-3690/2 од 20.01.2020. године.

3. Ово Решење не ослобађа подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.

4. За све друге радове/активности на предметном подручју потребно је Заводу за заштиту природе Србије поднети нов захтев за издавање услова заштите природе.

5. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог Решења не отпочне радове и активности за које је ово Решење о условима заштите природе издато, дужан је да од Завода прибави ново решење о условима.

6. Такса за издавање овог Решења у износу од 25.000,00 динара је одређена у складу са чланом 2. став 4. тачка 4. Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе за издавање акта о условима заштите („Службени гласник РС“, бр. 73/2011, 106/2013 и 86/2019).

О б р а з л о ж е њ е

Надлежни орган – Министарство грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре, обратило се Заводу за заштиту природе Србије захтевом заведеним под 03 бр. 020-101/1 од 19.01.2021. године, за издавање услова заштите природе за потребе израде локацијских услова за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова (ОДГ) блокова Б1 и Б2 ТЕ „Никола Тесла Б“, локација „Круг ТЕНТ Б“, К.О. Ушће, општина Обреновац. Захтев за издавање локацијских услова за предметну изградњу Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре поднео је инвеститор ЈП „Електропривреда Србије“, ул. Балканска бр. 13, Београд.

На основу достављеног захтева и пратеће документације подносиоца захтева, утврђено је да је планирана изградња постројења за одсумпоравање димних гасова (ОДГ)

блокова Б1 и Б2 ТЕ „Никола Тесла Б“, локација „Круг ТЕНТ Б“, Обреновац, на к.п. утврђеним у тачки 1. подтачки 1) овог Решења.

На основу достављеног захтева и пратеће документације утврђено је следеће:

- Потребно је пројектовати тзв. „влажни“ димњак, који је намењен влажним димним гасовима на изласку из абсорбера, а који обезбеђује оптималне услове дисперзије димног гаса након његовог изласка из димњака. Ово се постиже изградњом, односно постављањем „влажног“ димњака на врх абсорбера;
- Пребацивање димног гаса у абсорбере врши се димним каналима уз помоћ вентилатора (bust up fan);
- Планирани су објекти за пријем, складиштење и мокро млевење кречњака;
- Планиран је објекат „Истоварна станица кречњака за вагоне“ на постојећем колосеку у кругу ТЕ Никола Тесла Б, који је изграђен за потребе транспорта опреме (електро-трансформатора) до главног погонског објекта (ГПО);
- За конекцију истоварне станице кречњака за вагоне са складиштем кречњака, планиран је „Армирано-бетонски тунел“;
- Као нус производ одсумпоравања у апсорберу појављује се гипс са 10% влаге који се складишти у силосе, а може се одлагати и на депонију пепела.

Урбанистичко просторно решење одређено је захтевима новог система за одсумпоравање димних гасова, усклађених са постојећим технолошким системима, објектима и капацитетима постојећих инфраструктурних мрежа и расположивог простора. Габарити нових објеката и њихове међусобне технолошке, инсталационе и саобраћајне везе не угрожавају ни просторно ни функционално технолошке системе и објекте предвиђене пројектом на микролокацији.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови заштите природе из диспозитива овог решења. При томе се имало у виду да се подручје не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије. Међутим, локација на којој је планирано извођење радова налази се у непосредној близини реке Саве која је са својим приобалним појасом у природном и блиско-природном стању утврђена као еколошки коридор од међународног значаја еколошке мреже Републике Србије.

Законски основ за доношење решења:
Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка, 14/2016 и 95/2018-други закон), Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/2004, 36/2009, 72/2009, 43/2011-Одлука УС, 14/2016, 76/2018 и 95/2018-други закон) и Уредба о еколошкој мрежи („Службени гласниик РС“, бр. 102/2010).

Предметне активности се могу реализовати под условима дефинисаним овим Решењем, јер је процењено да неће утицати на природне вредности подручја.

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје писмено или изјављује усмено на записник Заводу за заштиту природе Србије**,** уз доказ о уплати Републичке административне таксе у износу од 480,00 динара на текући рачун бр. 840-742221843-57, позив на број 59013 по моделу 97.

Д И Р Е К Т О Р

Александар Драгишић

НАЧЕЛНИК ОДЕЉЕЊА
Горан Дрмановић, маст.правник

Goran Drmanović 411431

Digitally signed by Goran Drmanović 411431
Date: 2021.02.08 12:12:25 +01'00'

по Одлуци директора
04 бр. 035-784/1 од 29.03.2017. године и
04 бр. 035-953/1 од 08.04.2020. године

Чувати до 2026. године
Функција 34 ред. бр. 42
Датум: 18.01.2021. год.
Обрађивач: вс Б.Васовић

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ОДБРАНЕ
СЕКТОР ЗА МАТЕРИЈАЛНЕ РЕСУРСЕ
УПРАВА ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ

Број 719-2

18.01.2021. године
Б Е О Г Р А Д

Обавештење у вези са израдом техничке документације за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова - ТЕНТ Б, доставља.

МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ

Веза: ROP-MSGI-27228-LOC-9-HPAP-6/2021

На основу вашег захтева за инвеститора ЈП „Електропривреда Србије“ - Београд, ул. Балканска бр. 13, у складу са тачком 2. и 6. Одлуке о врстама инвестиционих објеката и просторних и урбанистичких планова од значаја за одбрану ("Службени гласник РС", број 85/15), обавештавамо вас да за израду техничке документације за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 термоелектране „Никола Тесла Б“ – Обреновац, на катастарским парцелама бр. 99/3, 99/4, 99/5, 99/6, 99/7, 99/8, 99/10, 99/12, 101, 102, 103, 104/3, 104/7, 104/8, 105/4, 105/5, 118, 125, 128, 129/1, 129/4, 130, 131, 132/1, 132/3, 133/1, 133/3, 134, 138/1, 138/3, 147/1, 151/1, 152, 154, 157, 156, 158, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 174, 175, 176, 181/2, 185/2, 186/2, 198/2, 219/2, 220/1, 3152/9 и 3158/2, све у КО Ушће, ГО Обреновац, Град Београд, нема посебних услова и захтева за прилагођавање потребама одбране земље.

Инвеститор је у обавези да у процесу изградње примени све нормативе, критеријуме и стандарде у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. гласник РС", бр. 72/2009, 81/2009 - испр., 64/2010 - одлука УС, 24/2011, 121/2012, 42/2013 - одлука УС, 50/2013 – одлука УС, 98/2013 - одлука УС, 132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 и 9/2020), као и другим подзаконским актима која регулишу предметну материју.

БВ

ПО ОВЛАШЋЕЊУ НАЧЕЛНИКА
УПРАВЕ ЗА ИНФРАСТРУКТУРУ
пуковник
Драган Милић

Израђено у 1 (једном) примерку и достављено:
— Министарству грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре (ЦЕОП системом), и
— а/а.

Бр. 4/3-09-0234/2018-0002
Београд: 31.12.2018. године

Поступајући по захтеву Министарства грађевинарства саобраћаја и инфраструктуре Републике Србије број 353-02-00470/2018-14 од 27.11.2018. за потребе "ЈП Електропривреда Србије" Балканска 13, Београд, за издавање локацијских услова, на основу чланова 117. и 119. Закона о ваздушном саобраћају („Службени гласник РС“ број 73/10, 57/11, 93/12, 45/15, 66/15 - др. закон и 83/18) Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије даје сагласност на локацију за изградњу постројења за одсумпоравање на катастарској парцели бр. 99/6 КО Ушће, Београд.

На основу увида у расположиву и достављену документацију утврђено је да се планирани објекат мора обележити као препрека за летење ноћу и у условима смањене видљивости.

Утврђене карактеристике објекта су:

Л о к а ц и ј а	к.п. бр. 99/6 КО Ушће, Обреновац
Географске кординате влажног димњака	N 44º 39' 14,30" E 20º 00' 23,27"
Надморска висина подножја објекта	78,50 m
Релативна висина објекта	200 m
Апсолутна висина објекта	278,50 m

Објекат (влажни димњак) се мора обележити на следећи начин :
На врху објеката је потребно поставити 4 (четири) светиљке високог интензитета „тип Б“, за обележавање препрека у ваздушном саобраћају. Светиљке се постављају симетрично под међусобним углом од 90˚. Светиљка мора бити двострука (две светиљке) или једнострука светиљка са сијалицом „дуал“ тип, црвене боје. Минимални интезитет светлости треба да износи 100000 cd када је сјајност околине већа од 50 cd/m^2 , односно 2000 ± 25% cd када је сјајност околине мања од 50 cd/m^2 . Интезитетом исијавања светиљке мора да буде 100% под углом од 0°, од минимално 50% до максимално 75% под углом -1°, и максимално 3% под углом -10° у односу на хоризонталну раван.

Светиљке морају бити прикључене на основно напајање електричном енергијом и на резервно напајање које се мора укључивати аутоматски са временом прихватања оптерећења до 15 секунди.

За исправност ознака и светала за обележавања одговоран је носилац права располагања објектом.

Носилац права располагања објектом је у обавези да одмах након изградње/постављања објекта, Директорату цивилног ваздухопловства Републике Србије и Контроли летења Србије и Црне Горе д.о.о. - 11000 Београд, Трг Николе Пашића 10, достави технички извештај о одређивању координата објекта у WGS-84 координатном систему, као и апсолутну и релативну

висину објекта, ради објављивања истих у интегрисаном ваздухопловном информативном пакету (члан 60. Закон о ваздушном саобраћају).

Такса за поступање по захтеву за издавање сагласности за изградњу објекта утврђена је чланом 117. став 4. Закона о ваздушном саобраћају и дефинисана тарифом такси ("Службени гласник Републике Србије", број 22/16 и 54/16-исправка). На основу тога, инвеститор је у обавези да уплати 30.000,00 динара.

ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА

Златко Мишчевић

ЗЛАТКО МИШЧЕВИЋ 2805959714202-28059597142 02

Digitally signed by ЗЛАТКО МИШЧЕВИЋ 2805959714202-2805959714202 Date: 2018.12.31 12:10:45 +01'00'

Бр. 4/3-09-0234/2018-0006
Београд, 22.01.2021. године

**МИНИСТАРСТВО ГРАЂЕВИНАРСТВА,
САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ**

Немањина 22 -26, Београд
Република Србија

Предмет: Локацијски услови за потребе изградње постројења за одсумпоравање димних гасова блокова B1 и B2 TENT B - Обреновац

Веза: Ваш захтев од 15.01.2021. године, који се односи на предмет ROP-MSGI-27228-LOC-9/2020 од 15.01.2021. године

Поштовани,

Дана 18. јануара 2021. године примили смо ваш допис, преко обједињене електронске процедуре, за предмет бр. предмет ROP-MSGI-27228-LOC-9/2020 од 15.01.2021. године за достављање услова за потребе изградње постројења за одсумпоравање димних гасова блокова B1 и B2 TENT B - Обреновац (списак парцела у прилогу захтева).

Увидом у поднету и предметну документацију утврђено је да је Директорат цивилног ваздухопловства Републике Србије, за предметну изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова блокова B1 и B2 TENT B - Обреновац, на захтев „ЈП Електропривреда Србије“, ул. Балканска 13, Београд, већ издао локацијске услове бр. 4/3-09-0234/2018-0002 од 31.12.2018. године, који су саставни део електронске документације у поступку обједињене процедуре ROP-MSGI-27228-LOC-3/2018.

Овим путем потврђујемо да су наведени услови, које је Директорат донео на основу чланова 117. и 119. Закона о ваздушном саобраћају („Службени гласник РС“ број 73/10, 57/11, 93/12, 45/15, 66/15 - др. закон и 83/18), донети без ограничења у погледу рока важења и да су стога и даље на снази и могу се користити у процесу издавања локацијских услова и даље у поступку добијања грађевинске дозволе путем обједињене електронске процедуре ROP-MSGI-27228-LOC-9/2021 од 15.01.2021. године.

У прилогу, у оквиру обједињене електронске процедуре достављамо Вам локацијске услове бр. 4/3-09-0234/2018-0002 од 31.12.2018. године.

ПОМОЋНИК ДИРЕКТОРА

ЗЛАТКО МИШЧЕВИЋ 2805959714202-28059597142 02
Digitally signed by ЗЛАТКО МИШЧЕВИЋ
Date: 2021.01.22 11:15:38 +01'00'

Златко Мишчевић

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-05-00049/2021-07
Дана: 12.02.2021. године
Немањина 22-26, Б е о г р а д

На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Службени гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Службени гласник РС" бр. 79/2005 и 101/2007), члана 5. став 6. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015, 96/2015, 60/2017, 128/20), Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС" бр. 72/2009, 81/2009-исправка, 24/2011, 121/2012, 42/2013–УС, 50/2013-УС, 98/2013-УС, 132/2014 и 145/2014), Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл.гласник РС" бр113/2015) и Упутство о начину поступања надлежних органа и ималаца јавних овлашћења који спроводе обједињену процедуру у погледу водних аката у поступцима остваривања права на градњу (број: 110-00-163/2015-07, од 19.05.2015. године), решавајући по захтеву, Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈП "Електропривреда Србије", Београд, Министарство пољопривреде и заштите животне средине, Републичка дирекција за воде, , вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе 24 број: 119-01-4/9/20 од 28.10.2020. године, издаје

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се испуне у поступку припреме и израду техничке документације за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 (коришћење воде у технолошком процесу, сакупљању и транспорту технолошких отпадних вода и сакупљању, пречишћавању и испуштању фекалних и атмосферских отпадних вода) на комплексу ТЕ «Никола Тесла Б» на к.п. све у КО Ушће, општина Обреновац.

2. Водни услови се издају за изградњу нових објеката и извођење других радова који могу утицати на промене у водном режиму;

3. Водни услови су евидентирани у Уписник водних услова за водно подручје Сава, под редним бројем 186. од 12.02.2021. године.

4. Техничком документацијом урађеном у складу са прописима који уређују израду пројеката, усвојити техничко-технолошка решења уз испуњење следећих услова:

4.1 Да техничка документација буде урађена у складу са законским прописима и нормативима за ову врсту радова и мишљењима. Она мора бити усаглашена са урбанистичким актима и условима;

4.2. Подносилац је у обавези да прибави потребну документацију, за припрему техничке документације, од надлежног органа из области планирања и изградње;

4.3. У поступку израде техничке документације, на основу претходних радова, израдити документацију на нивоу пројекта у складу са мишљењима и важећим прописима и нормативима за ову врсту радова;

4.4. На пројекат прибавити техничку контролу, према важећим законским прописима;

4.5. При изради техничке документације водити рачуна о постојећим водним објектима (водним актима и техничкој документацији) и планираним водним објектима на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода;

4.6. Техничку документацију урадити на основу урбанистичке и планске документације;

4.7. Техничком документацијом димензионисати водоводну мрежу и прикључити је на постојећу водоводну мрежу целог комплекса;

4.8. Предвидети сепаратни систем канализације за фекалне, технолошке, условно чисте и потенцијално зауљене атмосферске отпадне воде;

4.9. Техничком документацијом предвидети, сакупљање и транспорт фекалних отпадних вода са предметног објекта до прикључења на постојећу фекалну канализацију целог комплекса;

4.10. Технолошке отпадне воде настале у процесу филтрације гипса одвести на даљу прераду на постројење за пречишћавање отпадних вода за које је потребно исходовати водна акта, јер нису предмет ових водних услова, а заједно чине техничко-технолошку целину;

4.11. За зауљене воде са интерних саобраћајница, паркинга, манипулативних површина, воде од прања и одржавања тих површина, предвидети одговарајући третман на таложнику за механичке нечистоће и сепаратору уља и масти и лаких течности пре испуштања у постојећи систем атмосферске канализације у комплексу ТЕНТ Б.

4.12. Техничком документацијом предвидети уградњу уређаја за мерење и регистровање количина испуштених пречишћених атмосферских отпадних вода и мерног места за узимање узорака за испитивање квалитета пречишћених отпадних вода;

4.13. Условно чисте атмосферске воде усмерити на зелене површине, у канал или други реципијент;

4.14. Димензионисање објеката за евакуацију атмосферских вода са сливних површина, извршити на основу интензитета падавина усвојених у складу са постојећим објектима за евакуацију атмосферских вода и следећим вредностима:

Трајање кише (min)	Интезитет кише I (l/s.ha)				
	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=50%
10	643	555	442	358	192
20	409	353	281	228	123
30	307	264	211	171	91,7
60	182	157	125	102	54,4

4.15. За објекте канализације извршити потребне хидрауличке прорачуне и прописно их димензионисати;

4.16. Предвидети постављање уређаја за регистровање захваћених количина вода (за санитарне, технолошке и противпожарне потребе);

4.17. Ради заштите квалитета вода у складу са чл.97. Закона о водама забрањено је у циљу заштите површинских и подземних вода :

- уношење у површинске воде, отпадне воде које садрже хазардне и загађујуће супстанце изнад прописаних вредности које могу довести до погоршања тренутног стања;
- уношење свих хазардних супстанци у подземне воде;
-уношење у подземне воде супстанци које узоркују побољшање или значајне и трајне узлазне трендове концентрација загађујућих супстанци у подземним водама;

4.18. Обезбедити да оптерећење отпадних вода буде сведено на минимум, увођењем процедура које ће довести до смањења количине отпадних вода и увођењем вишеструке употребе односно рециркулације воде;

4.19. Извршити неопходну класификацију и категоризацију отпада чије се складиштење и обрада планирају у складу са Законом о управљању отпадом („Сл. гласник бр.36/2009, ...95/2018) и са Правилником о категоријама, испитивању и класификацији отпада („Сл. гласник бр.56/10 и 93/2019);

4.20. Одлагање и складиштење материјала који могу загадити површинске и подземне воде (хазардне и приоритетне супстанце) вршити на прописан начин у складу са техничком документацијом и у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл.гласник“ бр.50/2012) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање(„Сл.гласник“ бр.24/2014);

4.21. Предвидети техничко решење заштите површинских и подземних вода и од осталих загађивача на предметном комплексу;

4.22.Предвидети изградњу потребног броја пијезометара у зони која садржи нафту и нафтне деривате, као и друге опасне материје које могу загадити подземне воде како би се пратио квалитет подземних вода;

4.23. Дати таква техничка решења која ће обезбедити потпуно спречавање инфилтрације загађених и потенцијално загађених атмосферских и отпадних вода у подземне воде и спречавање загађења површинских вода;

4.24. При планирању и изградњи свих објеката у обзир узети могуће услове високих нивоа подземних вода или евентуални утицај великих вода оближњег водотока;

4.25. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.26. Да се по завршетку израде техничке документације, подносилац захтева обрати овом Министарству, са захтевом за издавање водне сагласности на техничку документацију за изградњу предметних објеката која садржи и постројење за пречишћавање отпадних вода од одсумпоравања, што чини техничко-технолошку целину, а после изградње објекта да се обрати захтевом за издавање водне дозволе у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре у име ЈП "Електропривреда Србије", ул. Балканска бр.13., Београд, је поднело захтев бр.350-02-507/20-14 од 14.01.2021. за добијање водних услова у припреме и израде техничке документације за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 (коришћење воде у технолошком процесу, сакупљању и транспорту технолошких отпадних вода и сакупљању, пречишћавању и испуштању фекалних и атмосферских отпадних вода) на комплексу ТЕ «Никола Тесла Б» на к.п. све у КО Ушће, општина Обреновац.

Уз захтев и допуну захтева, поднета је следећа документација:

-Решење о издавању водних услова број 325-05-2307/19-07 од 20.01.2020. год., од стране Републичке дирекције за воде;

-Локацијски услови бр.350-02-00616/19-14 од 21.01.2020., од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;

-Информација о локацији, број 350-02-00507/2020-14 од 14.01.2021. године од стране Министарства грађевинарства, саобраћаја и инфраструктуре;

-Мишљење у поступку добијања водних услова за израду техничке документације, од ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав" Београд, број: 551/1. од 25.01.2021. године;

-Мишљење од РХМЗ, број: 922- 1-5/2021, од 22. 01. 2021. године;

Мишљење од Агенције за заштиту животне средине број: 353-01-7/018/21-02 од 25.01.2021. године;

-Идејно решење –Постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 за ТЕНТ Б на к.п. КО Ушће, Обреновац, урађено од стране CE Group д.о.о. Београд, дец.2020.;

-Измена Идејног решења у односу на претходно за које су добијени локацијски услови бр.350-02-00616/19-14 од 21.01.2020;

- Копија катастарског плана;

- Извод из катастра водова;

Министарство пољопривреде , шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде је у оквиру својих надлежности дало водну дозволу, у складу са одредбом чл. 122-126. Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.30/2010). На основу чл.14, према намени водни објекат је припада под 5-сакупљање, одвођење и пречишћавање отпадних вода и заштиту вода и објектима за сакупљање, пречишћавања и заштиту (чл.19). Објекат припада типу 5-индустријски и производни објекат а чије се отпадне воде испуштају површинске воде и у јавну канализацију, у складу са чл.117. На основу чл.43. у смислу водне делатности у питању заштита вода.

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

Река Сава, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је вода I реда, сврстана под 1. Међудржавне воде, 1) природни водотоци ("Сл. гласник РС" бр.83/10). Категорија водотока је дата у списку водотока са категоријама наведених у Уредби о категоризацији водотока и припада класи II ("Сл. гласник СРС" бр. 5/68). Обухваћени су Оперативним планом за одбрану од поплава за воде I реда, за 2021 годину («Сл.гласник РС» бр.158/2020). Водна јединица: 6-«Колубара-Обреновац, Уб», у складу са Правилником о одређивању водних јединица и њихових граница („Сл. гласник РС“ бр.8/2018), и то: сектор-деоница С.3.5.-Десна обала Саве од ушћа Колубаре до ушћа Вукићевице:9. Одбрамбени зид и обалоутврдауз Саву код ТЕНТ, о67 км; 10. Десни насип уз Саву поред пепелишта ТЕНТ, висок терен 4,9 км и 12. Висок терен уз Саву код ТЕНТ Б са левим насипом и регулисаним коритом ободно-гравитационог канала (Грабовица) 7,50 км; регулисаним коритом Вукићевице од км 0+000-1+000; десним насипом и регулисаним коритом Вукићевице од км 1+000 до 3+205; и регулисаним коритом Вукићевице са обостраним насипима 2 х 5.92 км узводно од моста на км 3+205, ук. 22,54 км. Заштитни водни објекти који се налазе уз воде II реда а којима се формира заштитна касета око брањеног подручја са водним објектима уз воде I реда чине функционалну целину заштите брањеног подручја од поплава спољних вода I реда.

Максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82). Пречишћене отпадне воде које се испуштају у реципијент морају испунити услове граничних вредности емисије за одређене групе загађујућих супстанци, према Уредби о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.67/11) и Измена Уредбе ("Сл.гласник РС" 48/2012). Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.50/2012) утврђене су граничне вредности загађујућих супстанци у површинским и подземним водама и седименту, као и рокови за њихово достизање. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр.33/2016).

На основу приложене документације констатовано је следеће:

Термоелектрана „Никола Тесла Б“ налази се на десној обали реке Саве, на км 61+000 према стационажи речног тока, 50km од Београда, располаже са два блока Б1 и Б2, оба инсталисане снаге по 650 MW. Технологија производње је предвиђена за коришћење нискокалоричног горива, лигнит. За њен рад је потребна велика количина воде, а током процеса производње електричне енергије, настају велике количине отпадних вода. Дана 16.12.2020. издато је Решење бр.325-04-1423/19-07 о водној дозволи за захватање површинских вода из реке Саве, испуштање отпадних вода (повратних расхладних и фекалних) у реку Саву, складиштење нафтних деривата у кругу комплекса, као и за обалоутврду са пристаном и истоварним местом на десној обали реке Саве, све у Термоелектрани „Никола Тесла Б“ у Обреновцу, на једну годину, уз услов, између осталих, да се обезбеде средства и утврде рокови за активности заштите вода, у складу са акционим планом за достизање граничних вредности емисије загађујућих материја у води, планом заштите вода од загађивања и посебним законима који уређују област заштите животне средине, с обзиром да квалитет технолошких и атмосферских испуштених отпадних вода у Саву углавном не задовољава важеће прописе.

Главни технолошки систем сваког блока чине котловско, турбогенераторско и постројење напојних пумпи који су смештени у главном погонском објекту електране. Припрема угља се обавља у млиновима, по 8 у сваком блоку, у којима се врши сушење, уситњавање и млевење угља. Угљени прах се из млинова, струјом димних гасова и свежег ваздуха уводи преко канала аеросмеше и горионика у ложиште котла где сагорева и преко димних гасова предаје топлоту радном флуиду (деминерализована вода) који циркулише кроз цевни систем котла (загрејач воде, испаравач и преграјаче). Димнигасови по изласку из котла пролазе кроз регенеративни загрејач ваздуха и даље се димним каналима усмеравају ка електрофилтарском постројењу и димњаку помоћу вентилатора. Димни гасови блокова Б1 и Б2 емитују се у атмосферу кроз постојећи димњак видине 280м.

Планирају се следећи објекти постројења за одсумпоравање димних гасова (ОДГ) ТЕНТ Б:

- Систем за апсорпцију и емисију пречишћеног димног гаса (абсорбери и постројење за одсумпоравање блокова Б1 и Б2)

Системи за ОДГ планирани су да се поставе ван локације погонског објекта, према складишту угља.

- Систем за прихват кречњака и припрему суспензије кречњака.

Системи за ОДГ планирани су да се поставе ван локације погонског објекта, према складишту угља. Кречњак ће се користити у систему одсумпоравања димних гасова. Предвиђена су два резервоара готове суспензије кречњака из којих ће се снабдевати апсорбери блокова Б1 и Б2. Додате су две јаме за прихват воде од дренаже цевовода у зони абсорбера и у зони цевовода за одлагање.

- Систем за третман суспензије гипса.

- Систем за транспорт и депоновање суспензије гипса.

Сва опрема (постројење за примарно и секундарно угушћење гипса, транспорт, складиштење и отпрема гипса) укључујући и ону за издвајање и евакуацију отпадне воде биће смештена у згради сушења гипса. Из резервоара отпадне воде иста се потискује ка постројењу за пречишћавање за које је потребно исходовати водна акта, што је дато у услову бр.4.10. и 4.26. Североисточно од нове локације депоније угља предвиђа се простор за постројење за прераду и складиштење гипса за потребе дистрибуције потенцијалним корисницима.

- Систем за снабдевање технолошком водом из расхладног систена Електране.

Систем за снабдевање потрошача водом планира се транспортом воде из расхладних цевовода Електране до потрошача. Систем технолошке воде се састоји од три пумпе

технолошке воде, два резервоара са ревизионим отворима, две пумпе за снабдевање процеса технолошком водом, фитери технолошке воде и дистрибутивни цевоводи технолошке воде са излазима према потрошачима. Систем технолошке воде обезбеђује непојну воду за абсорбере и систем за припрему кречњачке суспензије, воду за одржавање константног нивоа процесних резервоара, воду за засићење ваздуха за оксидацију, испирање елиминатора капљица, хлађење уља система за подмазивање редуктора, заптивање пумпи, прање филтратске масе, као и испирање процесне опреме и цевовода. Резервоари су направљени од угљеничног челика.

У Мишљењу Агенције за заштиту животне средине, број 325-01-7/018/21-02 од 25.01.2021. године дати су подаци квалитета вода за реку Саву, за узводни профил Шабац и за низводни профил Остружница-Сава, док на профилу корисника нису обухваћени програмима мониторинга. Пројектном документацијом предвидети све мере које ће обезбедити да планирани радови буду у складу са Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање („Сл.гласник РС“ бр.50/12) и Уредбом о граничним вредностима приоритетних и приоритетних хазардних супстанци које загађују површинске воде и роковима за њихово достизање („Сл. гласник РС“ бр. 24/14).

Сходно условима из диспозитива акта, бр.: 4.1.-4.4. Техничка документација треба да буде на нивоу пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС ("Сл. гласник РС " број 11/2002) Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 74/2009), уз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

-технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,..),

-техничко решење за објекте и активности од захватања вода до испуштања вода у коначни реципијент, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, начина пречишћавања вода, дефинисање места за мерење количина захваћених и испуштених вода као и места за узорковање вода итд..

Условом број 4.26. дата је обавеза инвеститору да се, по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова ("Сл. гласник РС", бр. 74/2010 и 116/2012), обрати овом Министарству захтевом ради издавања водне сагласности а после изградње објекта да се обрати захтевом за издавање водне дозволе, у складу са прописима.

На основу Правилника о садржини, начину и обрасцу водне књиге („Службени гласник РС”, бр. 86/2010), овај акт је уведен у Уписник водних услова, што је дато у услову број 3.

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

ДОСТАВИТИ:
Министарства грађевинарства, саобраћаја
И инфраструктуре, Београд
-ЈВП "Србијаводе" С-Д" ,Београд
-водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Nataša Milić 785519042-2404962715398 Digitally signed by Nataša Milić 785519042-2404962715398 Date: 2021.02.12 15:01:02 +01'00'

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО УНУТРАШЊИХ ПОСЛОВА
СЕКТОР ЗА ВАНРЕДНЕ СИТУАЦИЈЕ
Управа за ванредне ситуације у Београду
09/7 број 217- 18-1/2021 од 18.01.2021. године
Дана 5.2.2021. године, Београд
Ул. Мије Ковачевића бр.2-4
ROP-MSGI-27228-LOC-9/2020

Министарство унутрашњих послова Републике Србије, Сектор за ванредне ситуације, Управа за ванредне ситуације у Београду, на основу чл. 54 Закона о планирању и изградњи ("Сл. Гласник РС", бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020), чл. 20 Уредбе о локацијским условима ("Сл. гласник РС", бр.115/2020) и Правилника о поступку спровођења обједињене процедуре електронским путем ("Сл. Гласник РС", бр. 68/2019), решавајући по захтеву МИНИСТАРСТВА ГРАЂЕВИНАРСТВА САОБРАЋАЈА И ИНФРАСТРУКТУРЕ, НЕМАЊИНА 22-26 БЕОГРАД зав. бр. 350-02-00507/2020-14 од 14.01.2021. године, достављеном у име ЈП Електропривреда Србије, Балканска бр.13, Београд, у поступку издавања локацијских услова у оквиру обједињене процедуре електронским путем ROP-MSGI-27228-LOC-9/2020 издаје:

УСЛОВЕ У ПОГЛЕДУ МЕРА ЗАШТИТЕ ОД ПОЖАРА И ЕКСПЛОЗИЈА

за извођење радова за изградњу постројења за одсумпоравање димних гасова блокова Б1 и Б2 Тент Б Обреновац, КО Ушће.

Разматрајући приложену документацију – идејно решење израђено од стране "CE GROUP d.o.o. Београд-Врачар Граничарска 6/8, Београд и општу документацију, обавештавамо Вас:

Инвеститор је у обавези да планира и примени опште и посебне мере заштите од пожара у току пројектовања и извођења радова за изградњу предметног објекта у складу са одредбама Закона о заштити од пожара („Сл. гласник РС", бр. 111/2009, бр. 20/2015 и бр. 87/2018 - др. закони) и правилницима који ближе регулишу изградњу објеката.
Посебне мере заштите од пожара објеката који се планирају за изградњу предметног објеката у фази пројектовања, обезбеђивање приступа објектима, мере за безбедну и сигурну евакуацију, мере заштите од пожара објеката и др. предвидети у складу са одредбама правилника и стандарда који ближе регулишу изградњу објекта, уколико не постоји пропис, илити испуњеност захтева заштите од пожара није могуће доказати у складу са домаћом регулативом, може се прихватити доказивање испуњености захтева заштите од пожара и према страним просписима и стандардима као и према признатим методама прорачуна и моделима уколико су тим прописима предвиђени.
Напомињемо да је потребно доставити на сагласност пројекте за извођење објекта, пре отпочињања поступка за утврђивање подобности објекта за употребу , ради провере примењивости датих услова и усклађености са осталим планским актима у поступку обједињене процедуре у складу са Законом о планирању и изградњи ("Сл. Гласник РС", бр. 72/09, 81/09, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др. закон и 9/2020), Правилником о поступку спровођења обједињене процедуре („ Сл. гласник РС" бр. 68/2019) и Законом о заштити од пожара („Сл. гласник РС", бр. 111/2009, бр. 20/2015 и бр. 87/2018 - др. закони).
Такса у износу од 17.920,00 динара утврђена је сходно тарифном броју 46а Закона о административним таксама ("Сл. Гласник РС" бр. 43/2003, 51/2003-испр., 61/2005, 101/2005-др.закон, 5/2009, 54/2011, 70/11-усклађени дин.изн., 55/2012-усклађени дин.изн., 93/2012, 47/2013-усклађени дин.изн., 65/2013-др.закон, 57/2014-усклађени дин.изн., 45/2015-усклађени дин.изн. 83/2015, 112/2015, 50/2016-усклађени дин.изн., 61/2017-усклађени дин.изн., 113/2017, 3/2018-испр., 50/2018-усклађени дин.изн., 95/2018, 38/2019-усклађени дин.изн., 86/2019, 90/2019-испр. и 98/2020-усклађени дин.изн.).
МБ

АКТ ДОСТАВИТИ:
1. Подносиоцу захтева
2. Писарници управе

РАДЕ МИЛОШЕВИЋ 006241712 Auth
Digitally signed by РАДЕ МИЛОШЕВИЋ 006241712 Auth
Date: 2021.02.08 10:09:47 +01'00'

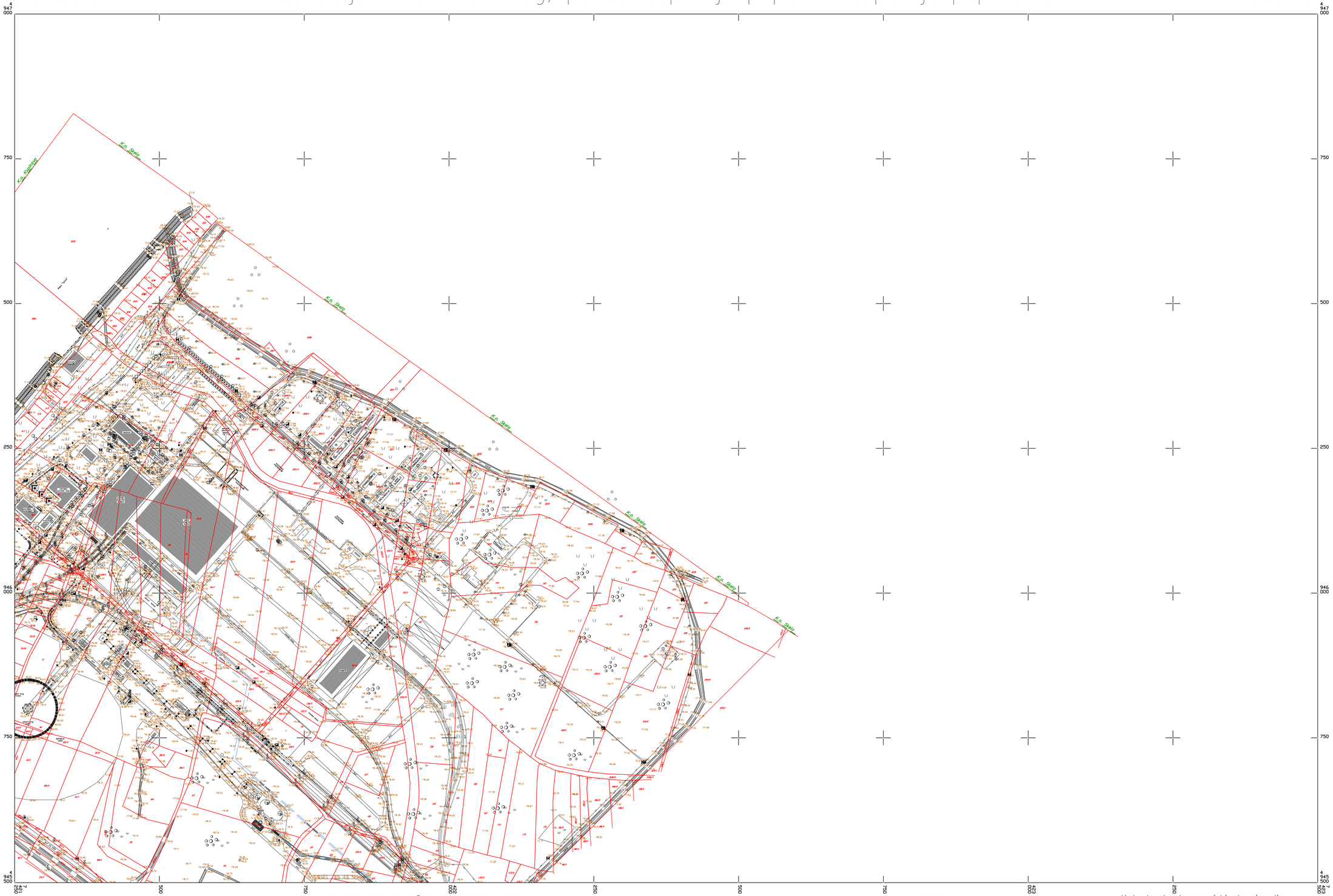
НАЧЕЛНИК УПРАВЕ
потпуковник полиције

Раде Милошевић

REPUBLIKA SRBIJA
GRAD BEOGRAD

KATASTARSKO–TOPOGRAFSKI PLAN
Lokacija: "TENT B–krug, pu za deponiju pepela i deponija pepela–2

7C30 – 26



KATASTARSKE OP[TINE I VEZE LISTOVA
GO OBRENOVAC
a) K.o. U{}e

1 | a 2 | 3

RAZMERA 1:2500

LEGENDA:
KATASTARSKO STAWE
FAKTI^KO STAWE
CEVOVOD
Koordinate u Dr'avnom koordinatnom sistemu.

Katastarsko topografski plan izradio:
PD "GEODATA PGJ"d.o.o.

Overava direktor:

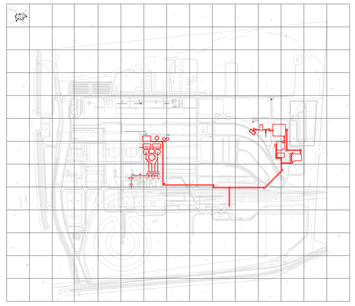
Datum: Maj 2018

7C30 Skela –26

TERMOELEKTRANA "NIKOLA TESLA B" - OBRENOVAC

ZAKONI I PROPISI :

1. Zakon o planiranju i izgradnji ("Službeni glasnik RS", br.72/2009,81/2009-ispravka,64/2010-US,24/2011,121/2012, 42/2013-US, 50/2013-US, 98/2013-US,132/2014, 145/2014, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - dr.zakon i 9/2020);
2. Pravilnik o klasifikaciji objekata ("Službeni glasnik RS", br.22/2015);
3. Pravilnik o sadržini, načinu i postupku izrade i načinu vršenja kontrole tehničke dokumentacije prema klasi i nameni objekata ("Službeni glasnik RS", br. 73/2019);
4. Zakon o proceni uticaja na životnu sredinu ("Službeni glasnik RS", br.135/2004, 36/2009);
5. Zakon o integrisanom sprečavanju i kontroli zagađivanja životne sredine ("Službeni glasnik RS", br.135/2004, 25/2015);
6. Zakon o zaštiti vazduha ("Službeni glasnik RS", br.36/2009, 10/2013);
7. Zakon o zaštiti životne sredine ("Službeni glasnik RS", br.135/2004,36/2009, 36/2009-dr. zakon, 72/2009-dr. zakon, 43/2011-odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018-dr. zakon i 95/2018-dr. zakon);
8. Zakon o zaštiti od požara ("Službeni glasnik RS" br. 111/2009, 20/2015 i 87/2018);
9. Plan generalne regulacije kompleksa termoelektrane "Nikola Tesla B" u Obenovcu ("Službeni list grada Beograda", br.59/2008)



POSTROJENJE ZA ODSUMPORAVANJE

75	DIMNJAK	F2
76	KOMPRESORSKA STANICA	F2
77	APSORBER B1	F2
78	APSORBER B2	F2
79	PUMPNA STANICA B1	F2
80	PUMPNA STANICA B2	F2
81	PUMPNA STANICA 3	F2
82	CEVOVOD KA POSTROJENJU ZA PRAŽNJENJE	F4
83	REZERVOAR ZA HAVARNO I REMONTNO PRAŽNJENJE APSORBERA	F2
85	ELEKTRO ZGRADA 1	F2
86	NOSAČI CEVOVODA	F4
87	NOSAČI BUSTER VENTILATORA	F4
88	REZERVOARI TEHNOLOŠKE VODE	F2
89	OSLONCI CEVOVODA	F4
90-1	ISTOVARNA STANICA ZA KAMIONE	F1
90-2	ISTOVARNA STANICA ZA VAGONE	F1
91	SKLADIŠTE KREČNJAKA I GIPSA	F1
92	ZGRADA ZA MLEVENJE KREČNJAKA SA SILOSIMA I REZERVOARIMA GOTOVE SUSPENZIJE	F1
93	ELEKTRO ZGRADA 2	F1
94-1	PRESIPNA ZGRADA ZA KREČNJAK	F1
94-2	PRESIPNA ZGRADA ZA KREČNJAK	F1
94-3	PRESIPNA ZGRADA ZA KREČNJAK	F1
95-1	TRANSPORT KREČNJAKA	F1
95-2	TRANSPORTNI MOST ZA KREČNJAK	F1
95-3	TRANSPORT KREČNJAKA	F1
96-1	TRANSPORTNI MOST ZA GIPS	F1
96-2	TRANSPORTNI MOST ZA GIPS	F1
96-3	TRANSPORTNI MOST ZA GIPS	F1
96-4	TRANSPORTNI MOST ZA GIPS	F1
97-1	PRESIPNA ZGRADA ZA GIPS	F1
97-2	PRESIPNA ZGRADA ZA GIPS	F1
97-3	PRESIPNA ZGRADA ZA GIPS	F1
98	TRASA CEVOVODA KA R3	F4
100	ZGRADA ZA SUŠENJE GIPSA ZA BLOKOVE B1 i B2 SA REZERVOARIMA	F1

FAZE IZGRADNJE

- F1 **FAZA 1 - SISTEM KREČNJAKA I GIPSA**
- F2 **FAZA 2 - SISTEM ABSORBERA I DIMNJAKA**
- F3 **FAZA 3 - KANALI DIMNIH GASOVA I BUSTER VENTILATORI**
- F4 **FAZA 4 - MOSTOVI ZA NOŠENJE CEVOVODA I ELEKTRO KABLOVA**

LEGENDA:

- novoprojektovani objekti
- novoprojektovani cevovodi
- postojeći objekti
- regulaciona linija
- ograda
- linija eksproprijacije
- katastarske parcele

MPW Reference No. KU1-A32-996, Rev. 0

REV.	DATE	DESCRIPTION	REVISED BY	CHECKED BY	APPROVED BY

SVRHA/PURPOSE : For Approval

BROJ UGOVORA /CONTRACT NO: 12.01.303126/40-2020

Konzorcijum: Consortium: MITSUBISHI POWER; MITSUBISHI POWER Ogranak Beograd; ЈВП Електропривреда Србије; ЕДБША МОНТАЖА АД БЕОГРАД; Exing b&p

Nazivi projekta:

Postrojenje za ODG TE Nikola Tesla B - Obrenovac
FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla B - Obrenovac

CE GROUP D.O.O.
Preduzeće za inženjerske delatnosti i tehničko savetovanje
Graničarska 6, Beograd

Investitor / Client: Javno preduzeće "ELEKTROPRIVREDA SRBIJE" Beograd PE ELEKTROPRIVREDA SERBIA

Vrsta teh. dok. / Project type: 01 IDP - Idejni projekat Basic design

Deo postrojenja / Facility part: Postrojenje za ODG TE Nikola Tesla B FGD Construction Project for TPP Nikola Tesla B

Deo projekta / Project part: IDP PROJEKAT ARHITEKTURE ARCHITECTURAL DESIGN

	Ime i prezime/Name	Potpis/Sign.
Odg.projektant/ Respon. designer:	Svetlana Pavlović, dipl.inž.arh.	
Licenca odg.proj./ Res.des.licence:	300 P332 17	
Saradnik/ Associate:	Nataša Jocev, dipl.inž.arh.	

Datum/ Date: Januar 2021 god.

Br. projekta: Part of design: ODGB-IDP-01

Deo postrojenja / objekat: Unit / Building: -

Naziv crteža: Drawing name: Situacija Postrojenja za ODG - parterno rešenje FGD system layout

Br. crteža: Drawing No: ODGB-IDP-01-000-rev0

Razmera / Scale: 1:2500

Format: Page/sf.: 1/1

Rev.:

Veza sa crtežom: ODGB-IDP-01-000

CONFIDENTIAL
THIS DOCUMENT IS THE PROPERTY OF MITSUBISHI POWER, LTD. AND CONFIDENTIAL. IT MUST NOT BE DISCLOSED, NEITHER IS IT TO BE COPIED NOR USED FOR ANY PURPOSE OR MANNER OTHER THAN EXPRESSLY PERMITTED BY MITSUBISHI POWER, LTD. OR WITH A PRIOR WRITTEN CONSENT OF MITSUBISHI POWER, LTD. NEITHER IS IT TO BE HANDED OVER NOR COMMUNICATED TO A THIRD PARTY IN ANY WAY, BREACH OR INFRINGEMENT OF ANY KIND WILL LEAD TO LEGAL ACTION.

SISTEM SNABDEVANJA VODOM

SEKCIJA12 HTQ 70

12HTQ71AP010-011-012 (3kom -2+1 rez)

NOVE PUMPE NAPOJNE

BLOK B1

BLOK B2

12HTQ71AT010/011 (1+1)

tank procesne vode A
12HTQ73BB010

tank procesne vode B
12HTQ74BB010

pumpa procesne vode
12HTQ72AP010/011
(0+1)

DIMNI GAS I SISTEM ABSORBERA

SEKCIJA 02HTA/HTD/HTF/HTG/HTL 20

ELIMINATOR KAPI
12HTD21AI010

VLAŽNI DIMNJAK

ABSORBER B2
02HTD21BB010

duvaljka oksidacionog vazduha
01/02HTG20/21/22AN010
3(2+1)

mešalica absorbera
01HTD21AM010-015
(6)

recirkulaciona pumpa apsorbera
01HTD21/22/23/24/25/26/27/28AP010
(8(6+2))

pumpa za gips
01HTL21/22AP010
(2(1+1))

mešalica jame absorbera B2
02HTTAM22AM010

pumpa jame apsorbera B2
02HTT24AP010/011
(2(1+1))

02HTT22BB010

SEKCIJA 02HTT 22-24

mešalica rezervoara za intervento pražnjenje
12HTT5AM010/011/012
(3 (3+0))

pumpa rezervoara za interventno pražnjenje absorbera
12HTT25AP010/011
(2(1+1))

rezervoar za interventno pražnjenje absorbera
12HTT23BB010

SEKCIJA 12HTT23-25

postojeći dimnjak

02HTA20AA111

izlazni izolacioni damper

02HTC21AA0111

01HTA20AA111

izlazni izolacioni damper

01HTA21AA111

buster ventilator
02HTC20AN010

buster ventilator
01HTC20AN010

buster ventilator
01HTC21AN010

ulazni izolacioni damper
02HTC21AA101

ulazni izolacioni damper
01HTA20AA101

ulazni izolacioni damper
01HTA21AA101

01HTA20AA301

by pass damper
02HTA20AA301

dimni gas

elektrostatski filter

dimni gas

elektrostatski filter

eliminator kapica

01HTD21AT010

01HTD21BB010

ABSORBER B1

mešalica absorbera
01HTD21AM010-015
(6)

recirkulaciona pumpa apsorbera
01HTD21/22/23/24/25/26/27/28AP010
(8(6+2))

pumpa za gips
01HTL21/22AP010
(2(1+1))

drenažna jama absorbera B1
01HTT24AP010/011
(2(1+1))

01HTT24AM010/011
mešalica jame absorbera B1

pumpa absorbera B1
(2(1+1))

01HTT22BB010

SEKCIJA 01HTT20-24

SEKCIJA 01HTA/HTD/HTF/HTG/HTL 20

ODVODNJAVANJE GIPSA I SISTEM OTPADNE VODE

hidrociklon gipsa
02HTL41BB001

hidrociklon gipsa
01HTL41BB001

SEKCIJA 01HTL 40-43

hidrociklon otpadne vode
12HTL46BB001

napojni sud otpadne vode gipsa
12HTL44BB010

pumpa otpadne vode gipsa
12HTL45AP010/011

SEKCIJA 12HTL 44-50

12HTL47AM010

pumpa otpadne vode
12HTL48AP010/011

U obradu vode

12HTL47BB010

rezervoar otpadne vode gipsa

mešalica ugušćene suspenzije gipsa
02HTL42AM010

rezervoar ugušćene suspenzije gipsa

pumpa ugušćene suspenzije gipsa
02HTL43AP010/011
(2(1+1))

02HTL42BB010

mešalica ugušćene suspenzije gipsa
01HTL42AM010

rezervoar ugušćene suspenzije gipsa
01HTL42BB010

pumpa ugušćene suspenzije gipsa
01HTL43AP010/011
(2(1+1))

mešalica rezervoara susp. gipsa
12HTM4AM010

rezervoar suspenzije gipsa
12HTM41BB010

mešalica rezervoara susp. gipsa
12HTM42AM020

rezervoar suspenzije gipsa
12HTM42BB020

SEKCIJA 02HTL 40-43

pumpa jame oblasti cevovoda apsorbera
12HTT54AP010

Jama oblasti cevovoda apsorbera
12HTT53BB010

pumpa jame oblasti odlaganja
12HTT64AP010

jama oblasti odlaganja
12HTT62BB010

SEKCIJA 01HTM 41-64

vakuum filter
12HTM48ATB01

TO ATM

vakuum pumpa
12HTM49AT002 12HTM49AN001

separator V.P.

12HTM49BB001

filter resiver
12HTM50AP001/002

pumpa gipsa
12HTM43/44/45AP010

pumpa gipsa
12HTL49AP010/011

mešalica rezervoara
12HTL50AM010

rezervoar gipsa
12HTL50BB010

u skladište pepela

SEKCIJA 02HTA/HTD/HTF/HTG/HTL 20

TO ATM

vakuum pumpa
12HTM53AT002 12HTM53AN001

separator V.P.

12HTM52ATB01

12HTM53BB001

filter resiver
12HTM54AP001/002

mešalica jame povratne vode
12HTM63AM010

pumpa ispiranja platna
12HTM61AP010/011
(2(1+1))

jama za ispir. platna
12HTM63BB010

pumpa povratne vode
12HTM64AP010/011
(2(1+1))

jama povratne vode
12HTM63BB010

SEKCIJA 12HTT42-44

mešalica jame gipsa
12HTT42AM010

pumpa jame gipsa
12HTT44AP010/011
(2(1+1))

jama gipsa
12HTT42BB010

sladište i transport gipsa

SEKCIJA 11HTP10-50

trakasti transporter gipsa
12HTP40AF010

raspodeljivač gipsa

12HTP50AF010

12HTP30AF010

12HTP20AF010

12HTP10AF010

12HTP15AF010

trakasti transporter gipsa

trakasti transporter gipsa

trakasti transporter gipsa

trakasti transporter gipsa

12HTP60/61/62CW010

(3 (3+0))
kolska vaga

PRIPREMA MLINSKE SUSPENZIJE

trakasti dodavač krečnjaka
12HTL43AF010

trakasti transporter
12HTL44AF010

12HTL43AF010

12HTL45AF010

reverzibilni dodavač krečnjaka

reverzibilni dodavač krečnjaka

SEKCIJA 12HTJ40-45

hidrociklon krečnjačke suspenzije

12HTK44BB001
razdelnik suspenzije kreč.

12HTK45AT001

kuglični mlin
12HTK41AJ001

mešalica ezervoara mlinske suspenzije
12HTK42AM001

pumpa rezervoara mlinske suspenzije

rezervoar mlinske suspenzije
12HTK43AP001/002
(2(1+1))

SEKCIJA 12HKJ40-44

hidrociklon krečnjačke suspenzije

12HTK54BB001
razdelnik suspenzije kreč.

12HTK55AT001

kuglični mlin
12HTK51AJ001

12HTK52AM001
mešalica ezervoara mlinske suspenzije

pumpa rezervoara mlinske suspenzije

12HTK52BB002

rezervoar mlinske suspenzije
12HTK53AP001/002
(2(1+1))

SEKCIJA 12HTK50-54

hidrociklon krečnjačke suspenzije

12HTK64BB001
razdelnik suspenzije kreč.

12HTK65AT001

kuglični mlin
12HTK61AJ001

12HTK62AM001
mešalica ezervoara mlinske suspenzije

pumpa rezervoara mlinske suspenzije

12HTK62BB003

rezervoar mlinske suspenzije
12HTK63AP001/002
(2(1+1))

SEKCIJA 12HTK60-64

mešač jame krečnjaka
12HTT32AM010

pumpa jame krečnjaka
12HTT34AP010/011
(2(1+1))

12HTT32BB010

sigurnosna zaustavljanje

SEKCIJA 12HTT32-34-45

12HTK31BB010
napojni rezervoar mešalica napojn. krečnjaka
12HTK31AM010

12HTK36AP010

12HTK35AP010

12HTK34AP010

pumpe napojnog rezervoara krečnjaka
(3(2+1))

12HTK32BB010
napojni rezervoar mešalica napojn. krečnjaka
12HTK32AM010

SEKCIJA 12HTK31-36

INSTRUMENTALNI I TEHNIČKI VAZDUH

izlazni filter instrumentalnog vazduha

12SCA80BB010

ulazni filter instrumentalnog vazduha

12SCA85AT011

12SCA85AT010

12SCA85AT012

ATM

12SCA80AN011

ATM

12SCA80AN012

ATM

12SCA80BB020

hapajanje instrumentalnim vazduhom

sušač instrumentalnog vazduha

12SCA85AT021

12SCA85AT020

12SCA85AT022

(3(2+1))
kompresor za instrumentalni vazduh

rezervoar instrumentalnog vazduha

SEKCIJA 12 SCA80

SEKCIJA 12 SCA85

K4
405

211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250