

Тел: +381 (0) 30-436-826 *Факс: +381 (0) 30-435-175 *Е-mail: institut@irmbor.co.rs

Тел: +381 30-454-152 *Факс: +381 30-435-216 *Е-mail: lag@irmbor.co.rs

КОРИСНИК

SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR

Сектор за заштиту животне средине РББ-а

19210 Бор, Кестенова 8

Јасмина Јанковић

тел: 030/421-866

моб: 064 817 80 76

e-mail: jasmina.jankovic@zijinbor.com

Датум: 08.04.2020.
Date:

Наш знак: 608.417 -20.003
Our sign:

983

Ваш знак: У_3950
Your sign: 02.07.2019.

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 36448-20

ПЕРИОДИЧНА МЕРЕЊА ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА
НА ИЗВОРУ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА У ПОГОНУ
ОГРАНКА РББ-а - SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
(погон за производњу креча у Заграђу - пећи AF1 и AF2)



Главни инжењер
Одељење ЗЖСКП

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.

Достављено: 1 х Кориснику
1 х Архиви Лабораторије



Управник

Центар за лабораторије

Др Миленко Љубојевић, научни саветник

Дати резултати односе се само на испитане узорке

Жалбе и рекалмације на наш рад можете упутити директору ИРМ

Документ се сме умножавати искључиво као целина уз одобрење управника



Назив документа	ИЗВЕШТАЈ О ПЕРИОДИЧНОМ МЕРЕЊУ ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА НА ИЗВОРУ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА У ПОГОНУ ОГРАНКА РББ-а - SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR (погон за производњу креча у Заграђу - пећи AF1 и AF2)
Пословно име и седиште наручиоца посла	SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR 19210 Бор, Ђорђа Вајферта 29
Предмет мерења - постројење	Повремено периодично мерење ЕМИСИЈЕ у 2020. години на постојећем постројењу - пећи AF1 и AF2
Налог за испитивање бр.	604.417-20.009 од 18.03.2020.
Овлашћење	ДОЗВОЛА за мерење емисије из стационарних извора загађивања број: 353-01-00924/2/2016-17 од 23.04.2019. Министарство заштите животне средине
Акредитација	Сертификат о акредитацији акредитационог тела Србије, акредитациони број 01-308 од 05.05.2018.
Пословно име и седиште извршиоца посла	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР Зелени булевар 35
Технички одговорно лице	Татјана Апостоловски Трујић, главни инжењер
Бор, април 2020.	Архивирано:





ПОДАЦИ О ОСОБЉУ

Технички одговорно лице:

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.,
главни инжењер

Заменик технички одговорног лица

Др Александра Ивановић, дипл.инж.

Техничко особље:

Јелена Петровић, дипл.хем.,
координатор лабораторије

Сузана Станковић, дипл.инж.,
руководилац квалитета лабораторија ИРМ

Марија Думитрашковић

Иван Милосављевић

Помоћни радници:

Мирослав Јовић

Израда извештаја:

Др Александра Ивановић, дипл.инж.

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.

*Управник
Центар за Лабораторије*


Др Миленко Љубојевић, научни саветник



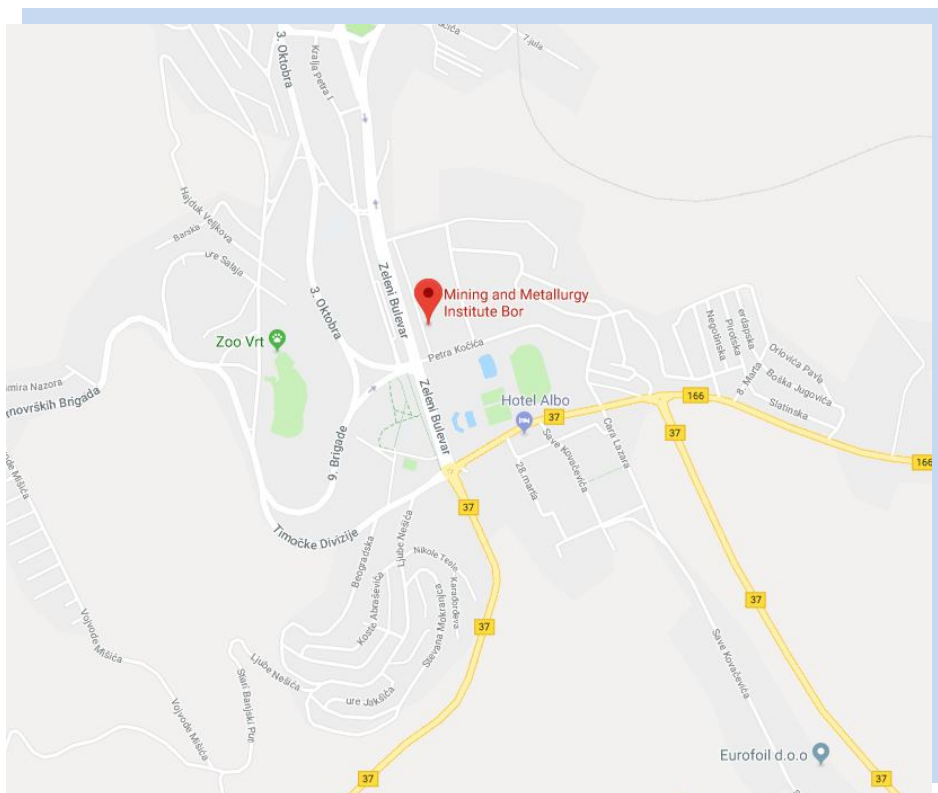


САДРЖАЈ

1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА.....	5
2. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОПЕРАТЕРУ И ПОСТРОЈЕЊУ У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА.....	6
3. ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ ПОСТРОЈЕЊА.....	7
4. ОПИС ПОСТРОЈЕЊА У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА	9
4.1 ОПИС ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА.....	9
4.2 ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ	10
4.3 ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ ОДНОСНО УРЕЂАЈИМА ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ	10
4.4 ПОДАЦИ О ЕМИТЕРУ	10
5. ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНОГ МЕСТА	10
6. ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА	12
7. ОПИС УСЛОВА РАДА ПОСТРОЈЕЊА У ТОКУ МЕРЕЊА.....	12
8. ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА.....	13
8.1 ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ	13
8.2 ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА	13
8.3 ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ МЕРЕЊА	14
8.4 МЕРНИ УРЕЂАЈИ	14
8.5 РЕЛАТИВНЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ.....	16
9. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА	18
10. ЗАКЉУЧАК	21
<i>БИТНЕ НАПОМЕНЕ.....</i>	<i>22</i>
<i>ПРИЛОЗИ</i>	<i>22</i>
<i>ЛИТЕРАТУРА</i>	<i>22</i>

**1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА****ОВЛАШЋЕНА СТРУЧНА ОРГАНИЗАЦИЈА ЗА ВРШЕЊЕ МЕРЕЊА ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХ**

Назив	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
Адреса	Зелени булевар 35
ПИБ	100627146
Матични број	07130279
Текући рачун	Банка Интеса 160 - 42434 - 38
Телефон	030 436 826
Факс	030 435 175
Е-mail	institut@irmbor.co.rs
Радно време	од 07:00 до 15:00 h (понедељак - петак)
Лице за контакт	Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.мет. Главни инжењер 030 454 152 064 1734 862 tatjana.trujic@irmbor.co.rs





2. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОПЕРАТЕРУ И ПОСТРОЈЕЊУ У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА

ОПЕРАТЕР И ПРЕДМЕТНА ПОСТРОЈЕЊА

Назив	SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
Адреса	19210 Бор, Ђорђа Вајферта 29
ПИБ	100570195
Матични број	07130562
Телефон	030/421-866
Е-mail	ekologija@zijinbor.com
Лице за контакт	Јасмина Јанковић 064 817 80 76 jasmina.jankovic@zijinbor.com
Постројење у којем се врши мерење	Фабрика креча Заграђе, пећи AF1 и AF2
Врста постројења	Стационарни извор загађивања, осим постројења за сагоревање/Прилог 1 - Део III - Минерална индустрија/ 2. Постројења за печење боксита, доломита, магнезита, кречњака, гипса, дијатомејске земље, кварцита или шамота
	Пећ за печење кречњака
Врста мерења	Повремено периодично мерење ЕМИСИЈЕ у 2020. години





3. ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ ПОСТРОЈЕЊА

МАКРОЛОКАЦИЈА КОМПЛЕКСА

Опис



Бор је град и седиште Борског округа у источној Србији у региону који је познат и под именом Тимочка Крајина. Карактеристична је близина граница са Бугарском и Румунијом. Већи део територије је брдско-планински.

Веза са главним путним правцем - аутопут Е-75 (Београд - Скопље) је могућа преко 4 путна правца и то: пут преко Бољевца и Параћина дужине 87 km; пут преко Зајечара, Књажевца и Ниша дужине 150 km; пут преко Жагубице, Кучева и Пожаревца дужине око 158 km и пут преко Заграђа и Милошеве куле дужине око 205 km.

То је рударски и индустријски град са развијеном обојеном металургијом. Рудник бакра Бор са отвореним копом је лоциран на североисточном делу града Бора, у хидротермалној измењеној зони са правцем пружања СЗ-ЈИ, западно од борског раседа. Од 1903. године је отпочела експлоатација бакра у Борском руднику и отпочео је бржи развој града. Власништво над Борским рудником у периоду од 1903. до 1940. године држао је француски капитал. Немци су постали власници Борског рудника 4. фебруара 1941. године. Завршетком Рудника бакра у Мајданпеку и његовом интеграцијом са Борским рудником, настао је 1961. године Рударско-топионичарски басен Бор - РТБ Бор. Од децембра 2019. године, власник РТБ-а Бор је кинеска компанија ZIJIN^[1].

Географске координате

44° 04'25" СГШ
22° 05' 26" ИГД
над.вис. 395 m



Слика 1. Општина Бор - Локација у Србији

ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ ПОСТРОЈЕЊА

МИКРОЛОКАЦИЈА ПОСТРОЈЕЊА

Опис



У склопу комплекса компаније SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR - Огранак РББ налази се погон за производњу коадног креча у Заграђу, на 12 km источно од Бора. Са SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR повезан је асфалтним путем Бор-Мајданпек и железничком пругом нормалног колосека Бор-Зајечар.

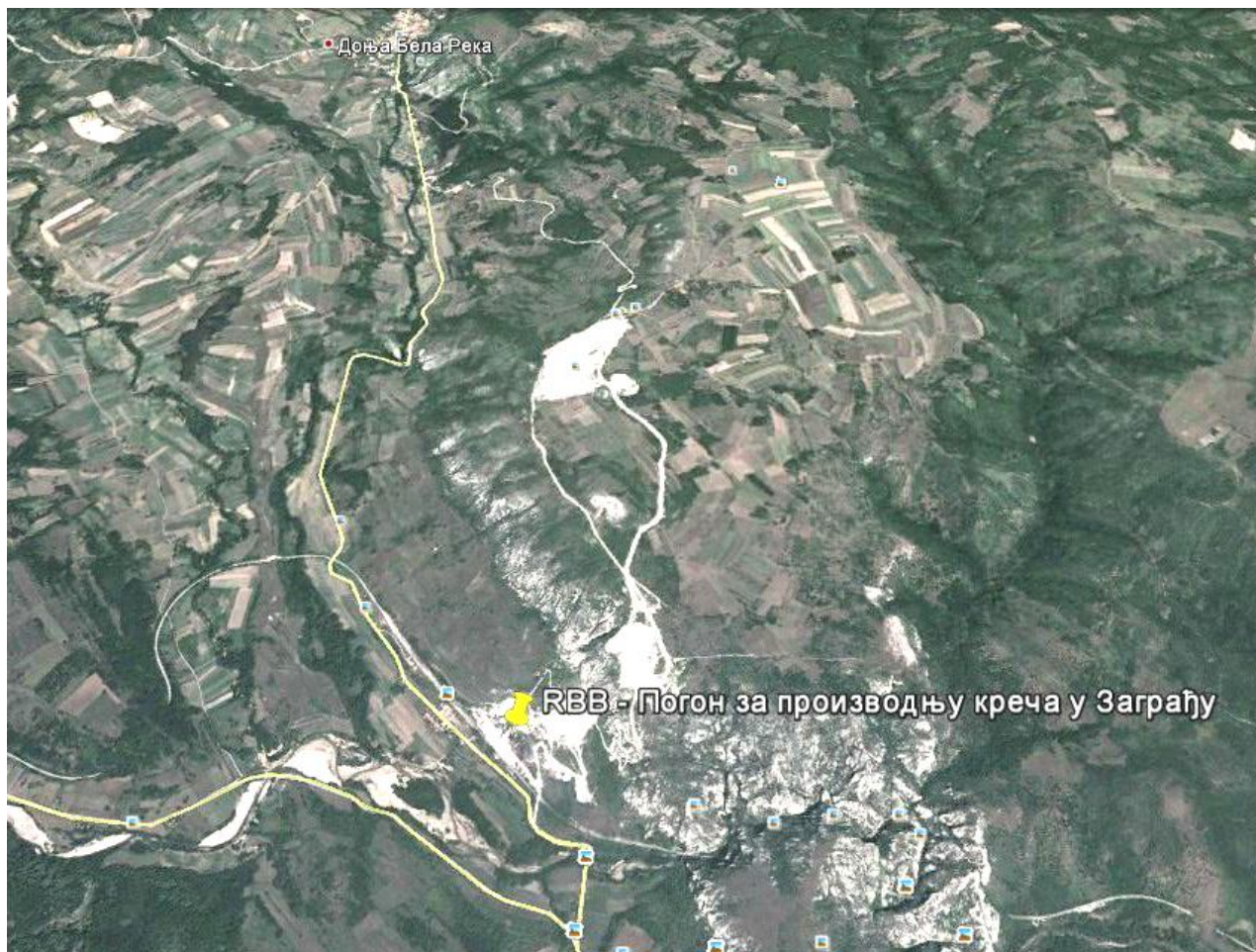
Два породична домаћинства налазе се у близини погона за прераду кречњака, на растојању од 30 m и 500 m поред асфалтног пута Бор-Мајданпек, а удаљена више од 2 km од површинског копа. У близини кречане налази се железничка станица и пруга (2,5 km од површинског копа) која спаја Заграђе са Зајечаром и Бором.

Од привредних објеката налази се погон за печење креча - кречана Заграђе и управна зграда погона Заграђе (2 km од површинског копа).

У близини нема других привредних објеката.

Удаљеност од насеља

Погон за производњу креча налази се на 12 km источно од Бора.

Географске
координате44° 01' 51.84" СГШ
22° 13' 05.49" ИГД

Слика 2. Локација погона за производњу креча у Заграђу



4. ОПИС ПОСТРОЈЕЊА У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА

4.1 ОПИС ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА

Кречне пећи "Auerbach Föro" су Немачке производње и спадају у групу шахтних коморних пећи капацитета од 70 t/dan. Пећи су произведене 1976. године и предвиђене су за рад са течним енергентима, лож уље и мазут. Потрошња топлотне енергије је 4800 kJ/kg CaO. У првобитној изведби потребна количина топлоте за печење креча обезбеђивала се сагоревањем горива у осам каскадно распоређених комора. Гориво - мазут убацивао се у пећ преко бренера - горионика, по два комада за сваку комору. Кречњак гранулације -60+120 mm, у пећ се допрема скипом носивости две тоне. Ложење као и пуњење и пражњење пећи се одвијало континуирано - аутоматизовано.

Постојеће стање и кратак опис технологије

Због нерентабилности рада ових пећи на течно гориво-мазут, извршена је реконструкција која је подразумевала промену енергента и технологије печења креча на „AF“ пећима. Пећи сада као гориво користе високо калорични угаљ (антрацит, кокс) гранулације -80+25 mm, топлотне вредности преко 32 MJ. Сам поступак ложења пећи се изводи тако да се 50-60 % угља (гранулације -80+25 mm) меша са кречњаком приликом пуњења скипа и помоћу њега се та мешавина убацује у пећ. Преостала количина угља се, после уситњавања - млевења на гранулацију -3+0 mm, пнеуматским путем, кроз три или четири коморе, са по два периферна бренера (дуваљке) убацује у коморе за сагоревање и тако се температура у зони печења одржава на преко 1000 °C, колико је потребно за печење креча.

Уситњени угаљ се из силоса преко пужних транспортера убацује у ејекторе где се меша са ваздухом и та мешавина се пнеуматским путем, помоћу металних цеви, транспортује до поменутих комора за сагоревање. Ваздух за пнеуматски транспорт се обезбеђује преко ниско притисног компресора - дуваљке, капацитета 760 m³/h, уз притисак 0,5-0,6 бара.

Крупан угаљ који се меша са кречњаком мора имати мало испарљивих материја (испод 10 %) и вишу тачку паљења (преко 500 °C) како би сагоревао у зони печења. У ту сврху се користи антрацит или металуршки кокс.

Угљена прашина, пре убацивања у силос, мора бити осушена са процентом влаге испод 5 % како би се могла мешати у ејектору и даље пнеуматски транспортовати до комора за сагоревање.

Основна количина топлоте, која је потребна за печење креча, добија се од комадног угља који се меша са кречњаком и тако директно убацује у пећ, а угљена прашина служи за вођење технолошког поступка и подешавање параметара рада пећи.

Декарбонизација кречњака у пећима одвија се у три зоне:

- зона сушења и предгревања,
- зона печења (разлагање CaCO₃ на CaO+CO₂),
- зона хлађења комадног креча.

Процес печења креча у AF пећима је сложен технолошки поступак у коме количина ваздуха који се удувава у пећ и ваздуха који излази из пећи мора бити избалансирана, тако да пећ увек ради са подпритиском. Подпритисак (депресија) у пећи се остварује помоћу средње потисних центрифугалних вентилатора и одржава се у граници од 1,5 - 3 kPa.

Димни гасови из обе пећи се избацују у атмосферу преко заједничког металног димњака. Температура димних гасова при нормалном раду пећи креће се 220 - 250 °C.

Свака пећ има свој средње потисни центрифугални вентилатор следећих карактеристика:

- AF₁ Q = 18000 m³/h ; ΔP = 414 mmVS,
- AF₂ Q = 20000 m³/h ; ΔP = 450 mmVS,

који се налазе на земљи и преко цевовода Ø 500 mm, са врха пећи (27,5 m), усисавају гасове из пећи. Цевоводи се у подножју пећи убацују у заједнички димњак пречника Ø 800 mm и висине 40 m.

Температура излазних гасова се креће при нормалним условима у границама 220 - 250 °C, у екстремним случајевима иде и до 300 °C.

Прашкасте материје се састоје од кречњачке прашине и пепела који настаје сагоревањем угља.



ОПИС ПОСТРОЈЕЊА У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА

4.2 ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ

Опис	Стационарни извор загађивања, осим постројења за сагоревање
Тип	Постројења / пећи за печење кречњака
Произвођач	Вертикалне, коморне шахтне пећи
Пројектовани капацитет	Auerbach Föro
Стварни капацитет	70-75 t/дан по једној пећи
Сировине	70 t/дан по једној пећи
Финални производ	Кречњак гранулације -120+60 mm
Гориво	Комадни креч
Просечна потрошња горива	Сушени комадни камени угаљ - антрацит и угљена прашина лигнита (Колубара)
	170 kg по тони креча

4.3 ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ ОДНОСНО УРЕЂАЈИМА ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ

Не постоје инсталисани уређаји за смањење емисије.

4.4 ПОДАЦИ О ЕМИТЕРУ

Број емитера	1
Облик	Цевасти
Димензије попречног пресека на меном месту	Ø 800 mm
Материјал	Челични лим
Висина	40 m

5. ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНОГ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО 36448-20_AF1,2

Положај и опис	Мерно место постављено је на емитеру
Координате	N 44° 01' 52.0" E 22° 13' 24.4" n.v. 204 m
Облик (на мерном месту)	Кружни попречни пресек
Материјал изгаде	Челични лим
Пречник	0.800 m
Број мерних отвора	1
Број мерних тачака по мерној гавни	4 тачке (4 тачке по линији узорковања)
Зависност мерења од временских услова	Да
Приступ	Са платформе

ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНОГ МЕСТА

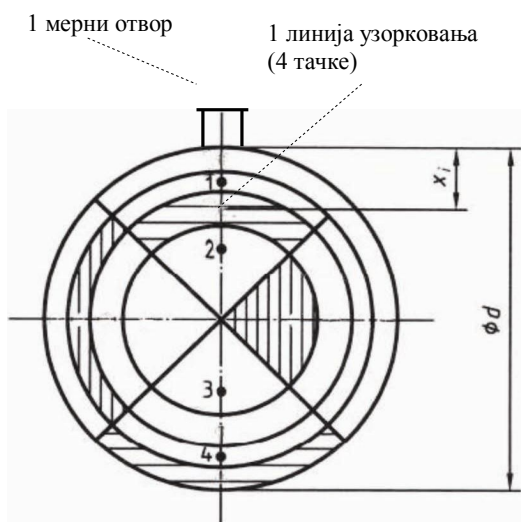
МЕРНО МЕСТО 36448-20_AF1,2

На металном димњаку кружног попречног пресека ($\varnothing 800$ mm), у условима рада пећи AF1 и AF2, узорци укупних прашкастих материја добијени су методом изокинетичког узорковања, а према захтевима стандарда SRPS ISO 9096 и SRPS EN 15259.

Примењено је правило лоцирања тачака за узорковање без централне тачке.

За кружне попречне пресеке величине пречника од 0,35 до 1,1 m и површине попречног пресека од 0,1 до 1,0 m², захтев стандарда је да се узоркује по 2 линије узорковања, у минимално 4 тачке по равни узорковања.

У овом случају узорковање је вршено по 1 линији узорковања и укупно 4 тачке по равни узорковања.



Слика 3. Раван узорковања са положајем тачака за узимање узорака



Слика 4. Изглед емитера и мерног места 36448-20_AF1,2



6. ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА

У складу са писаним захтевом од 18.03.2020., а према Уговору бр.3950 од 02.07.2019. год., Лабораторија Института за рударство и металургију Бор извршила је мерења емисије загађујућих материја, 19.03.2020.

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ИЗВРШЕНОМ МЕРЕЊУ

Постројење	Вертикалне, коморне шахтне пећи - пећи AF1 и AF2
Мерене загађујуће материје	✓ Прашкасте материје ✓ Оксиди азота изражени као NO ₂
Датум мерења	19.03.2020.
Место мерења	Емитер
Режим рада / број узорак	Континуалан / 3 узорка неорганских гасовитих материја и 3 узорка прашкастих материја
Врста постројења	Стационарни извор загађивања, осим постројења за сагоревање Пећи AF1 и AF2
Врста мерења	Повремено периодично мерење ЕМИСИЈЕ у 2020. години

7. ОПИС УСЛОВА РАДА ПОСТРОЈЕЊА У ТОКУ МЕРЕЊА

Опис	Пећи AF1 и AF2
Максимални капацитет постројења	70-75 t/дан по једној пећи
Капацитет постројења у току мерења	AF1 - 66 t/дан; AF2 - 49 t/дан
Режим гада	Континуалан
Гориво	Сушени комадни камени угаљ - антрацит и угљена прашина лигнита (Колубара)
Потрошња горива	15 t/дан антрацита и 5t /дан колубарског
Уређај / постројење за смањење емисије	Не постоји уређај / постројење за смањење емисије
Испади система у току мерења	Није било
Остали подаци	У периоду мерења емисије на пећима AF1 и AF2, погон хидратизације није био у раду.



8. ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

8.1 ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ

Примењене законске регулативе

- ✓ Закон о заштити вазуха („Сл. гласник РС“ бр. 36/2009, 10/2013)
- ✓ Уредба о мерењима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања („Сл. гласник РС“ бр. 5/2016)
- ✓ Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“ бр. 111/2015)

Примењени стандарди и методе

SRPS ISO 10780:2010	Мерење брзине и запреминског протока струје гасова у каналима
SRPS EN 14790:2017	Одређивање водене паре у испустима - Стандардна референтна метода
SRPS ISO 9096:2010 ¹⁾	Мануелно одређивање масене концентрације прашкастих материја
ВМК Б.њ.1:2011 ²⁾	Одређивање садржаја оксида азота изражених као NO ₂

¹⁾одступање од стандарда - узоковање по једној линији узорковања

²⁾метода није обухваћена обимом акредитације

8.2 ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Загађујућа материја

- | | |
|---|--|
| ✓ Прашкасте материје | Аутоматски изокинетички узоркивач (OUTSTACK филтер - ISOSTACK BASIC HV TECORA) |
| ✓ Оксиди азота изражени као NO ₂ | MRU Vario Plus Industrial |

Мерени физички параметри

- | | |
|----------------------------|--|
| ✓ Температура | Аутоматски изокинетички узоркивач (ISOSTACK BASIC HV TECORA) |
| ✓ Диф. Притисак / Струјање | Аутоматски изокинетички узоркивач (ISOSTACK BASIC HV TECORA) |
| ✓ Брзина / Проток | Аутоматски изокинетички узоркивач (ISOSTACK BASIC HV TECORA) |
| ✓ Влага у гасу | Узоркивач (TCR BRAVO M PLUS) |



ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

8.3 ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ МЕРЕЊА

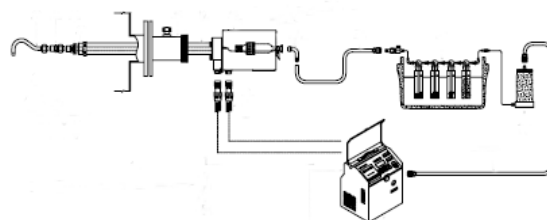
Девијације на мерном месту

Прописана загађујућа материја која није мерена	Мерене су све прописане загађујуће материје
Мерења у складу са методама	Одступање од стандарда - узоковање по једној линији узорковања
Изокинетичка девијација (у току узорковања прашкастих материја)	-1.31%; -0.85%; 0.12% (испуњен је изокинетички услов - изокинетичке девијације биле су у опсегу од -5 % до +15 %)

8.4 МЕРНИ УРЕЂАЈИ

Уређај за мерење физичких параметара и изокинетичко узорковање прашкастих материја

Произвођач	TCR TECORA Italija
Тип	Isostack basic HV
Серијски број	823681PT
Инвентарски број	25499
Примена	merač fizičkih parametara gasne struje i uzorkivač
Напајање	220 V, 50 Hz
Димензије	350x300x400 mm
Маса	16.5 kg
Пратећа опрема	



Узоркивач-сонида са грејањем која садржи:

- тело сонде дужине 1.5 m
- елемент за загревање
- унутрашњи термопар

Усисна цев од инох-а, 1.5 m

Питот цев S тира са термопаром, 1.5 m

Црево пл. за повезивање, дужине 8 m

Каблови за конекцију терморегулатора, дужине 8 m

Посуда за силикагел

Штипаљка за конекцију стаклене лулице

Уређај са клизачем и кочицом за сонду од 1.5 m (за подешавање дужине сонде која се убацује у димњак)

Сет од 8 дизни закривљених почетних делова усисне цеви од инох-а (4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14 mm)

Закривљени почетни део усисне цеви, од инох-а

Кутија са грејањем у коју се смешта држач филтера, садржи грејни елемент и унутрашњи термопар

Стаклени прикључак у облику стаклене лулице 18/9

Уређај за хлађење који садржи:

- портабл кутија за лед
- уклоњиво постоље за 4 испиранице
- 2 стаклене испиранице без држача
- 2 стаклене испиранице са држачем

Силиконско усисно црево, диам.18/10, t_{max} 180 °C, дужине 25 m

Рауфилам усисна цев, t_{max} 80 °C, дужине 25 m

Стаклени држач филтера за раван филтер 47 mm

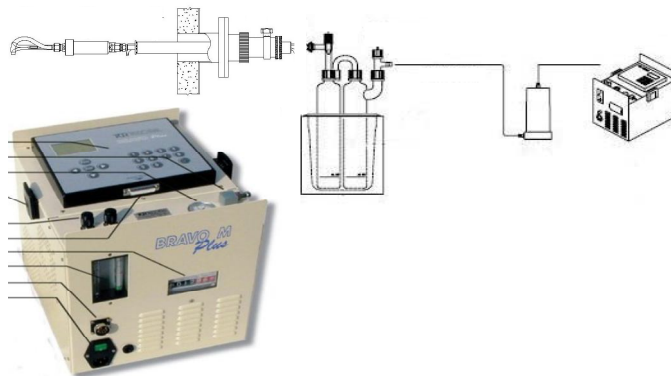


ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

МЕРНИ УРЕЂАЈИ

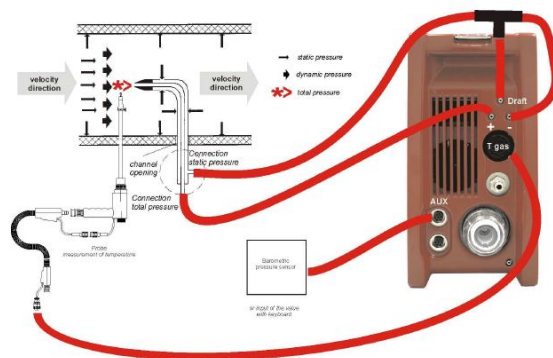
Уређај за узорковање отпадног гаса - одређивање влаге

Произвођач	TCR TECORA Italija
Тип	TCR BRAVO M PLUS
Серијски број	828/274
Инвентарски број	25499
Примена	узоркивач отпадног гаса и мерач параметара: t_g ($^{\circ}\text{C}$), V_g (m^3)
Напајање	220 V и интерна батерија
Димензије	280 x 320 x 305 mm
Маса	11 kg
Пратећа опрема	- носач са испираницама - посуда са силикагелом - OUTSTACK сонда 1,5 m - vaga Scout Pro Ohaus



Анализатор димног гаса и мерач физичких параметара

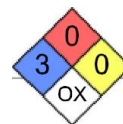
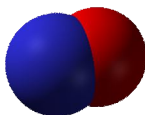
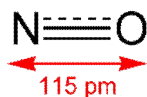
Произвођач	MRU GmbH Germany
Тип	MGA 5
Серијски број	292091
Инвентарски број	25149
Примена	анализатор димног гаса и мерач параметара: t_g ($^{\circ}\text{C}$), t_{air} ($^{\circ}\text{C}$), p_{dif} (Pa), draft (Pa)
Напајање	220 V и интерна батерија
Димензије	438 x 290 x 310 mm
Маса без транспортног кофера	6,5 kg
Пратећа опрема	- потапајућа сонда за гас, INCONEL, $\varnothing 12 \times 1000$ mm - грејна линија за узорковање, 3000 mm - Питот цев, $\varnothing 12 \times 2000$ mm - сонда за струјање ваздуха (драфт) у димњаку, 250 mm, са силиконским цревом, 3 m;



**ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА,
СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА
МЕРНИХ УРЕЂАЈА****8.5 РЕЛАТИВНЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ****АЗОТНИ ОКСИДИ**

Појам азотни оксиди се обично односи на бинарна једињења кисеоника и азота или њихова једињења:

- ✓ Азот-моноксид (NO), азот(II) оксид
- ✓ Азот-диоксид (NO₂), азот(IV) оксид
- ✓ Азот-субоксид (N₂O), азот(I) оксид
- ✓ Азот-триоксид (N₂O₃), азот(II, IV) оксид, анхидрид азотасте киселине.
- ✓ Азот-тетроксид (N₂O₄), азот(IV) оксид
- ✓ Азот-пентоксид (N₂O₅), азот(V) оксид, анхидрид азотне киселине



CAS регистарски број	10102-43-9
RTECS регистарски број токсичности	QX0525000
R-ознаке	R26, R34
S-ознаке	S1, S9, S26, S36, S45
Молекулска формула	NO
Моларна маса	30.006 g/mol
Агрегатно стање	безбојан гас, парамагнетичан
Густина	1.269 g/cm ³ (течност); 1.3402 g/l (gas)
Тачка топљења	-163.6 °C, 110 K, -262 F
Тачка кључања	-150.8 °C, 122 K, -239 F
Растворљивост у води	7.4 ml/100 ml (STP)
Растворљивост	растворан у алкохолу, CS ₂
Тачка паљења	Незапаљив

NO_x је уопштена форма за моно-азотне оксиде (NO и NO₂). Ови оксиди настају приликом процеса сагоревања, нарочито приликом процеса сагоревања на високим температурама.

На нормалној, амбијенталној температури, кисеоник и азот не реагују међусобно. Приликом рада мотора са унутрашњим сагоревањем, сагоревање смеше ваздуха и горива производи довољно високу температуру да би изазвало ендотермну реакцију атмосферског азота и кисеоника у пламену. У присуству вишка кисеоника (O₂), азот-моноксид (NO) ће реаговати и настаће азот-диоксид (NO₂).

Врсте NO_x - с обзиром на генезу:

- ✓ Термички NO_x - продукт оксидације атмосферског азота при високим температурама;
- ✓ Промтни NO_x - продукт реакције азота и радикала угљоводоника продуцираних у пламену, нарочито у зонама богатим горивом; како је активациона енергија ових реакција мала, реакције се догађају „протмно“, дакле у предпламеном радије него у пламеном или постпламеном подручју;
- ✓ NO_x из горива - продукт реакције азота из горива (везе N-H и C-N, једиња с групама типа пиридин и пирол) и радикала формираних у процесу сагоревања; типичне концентрације азота су 0,1 до 0,5% за лож уља, 1,2 до 1,6% за угаљ.

Приближно 85% азотових оксида у процесу сагоревања је термички NO_x [2,3].



ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

РЕЛАТИВНЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

ПРАШКАСТЕ МАТЕРИЈЕ

Емисије које настају услед сагоревања угља зависе од састава угља, типа сагоревања односно типа, величине и капацитета котла у коме се врши сагоревање и на крају од технике која се користи за смањење односно контролу емисије.

Основи полутанти који настају при сагоревању угља су:

- | | |
|------------------------------------|-------------------------------|
| ✓ Суспендоване материје | ✓ Метали |
| ✓ Оксиди сумпора (SO_x) | ✓ Различита органска једињења |
| ✓ Оксиди азота (NO_x) | ✓ Кисели оксиди |
| ✓ Угљен моноксид (CO) | |

Поред наведених једињења у отпадним гасовима се могу појавити и тешки метали, HF , несагорели угљоводоници, NMVOC и диоксини. Загађење ваздуха суспендованим честицама (PM) приликом сагоревања фосилних горива или биомасе највећим делом потиче од минералног дела горива. Само један мали део PM се састоји од малих честица добијених кондезацијом једињења која су настала услед испаравања током сагоревања [3,4].

Састав и концентрација суспендованих честица зависе од:

Услови сагоревања, односно типа котла - количина PM је повезана са количином насталог пепела. Количина пепела који настаје зависи од (типа горива и технологије сагоревања):

- Пепео настао при сагоревању угља се или таложи на дну котла или се емитије као „летећи пепео“, тако да у зависности од дистрибуције пепела између дна котла и фракције „летећег пепела“ зависи количина емитованог пепела односно његов удео у емисији суспендованих честица. Наиме, уколико се сагорева у пећима где се чврсто гориво убацује у виду праха, емисија PM -летећи пепео чини 80-90% од укупне количине пепела)
- Количине фосилног горива - уколико се сагорева мања количина, емитије се и мање суспендованих честица;
- Опреме за смањење и контролу емисије - контрола емисије суспендованих честица се може вршити на два начина:
 - контролом услова сагоревања или
 - постављањем уређаја за смањење емисије након сагоревања.

Контрола услова сагоревања подразумева примену котла одговарајућег типа, облика и величине, као и континуално уношење горива које се сагорева. Овај тип контроле је примењљив на мала постројења за сагоревање.

Контрола емисије суспендованих честица након сагоревања се може приименити на сва постројења а подразумева инсталацију следећих уређаја:

- Електростатичких филтера,
- Врећастих филтера,
- Влажних скубера
- Циклона/мултициклона

Индустријска постројења за смањење PM могу да буду веома ефикасна (чак до 99,8%). Уклањање честица PM_{10} има мању ефикасност (95- 98%), што је основни разлог за емисију честица PM од 0,1 μm до 10 μm .

- Од врсте горива - сагоревање чврстог горива продукује знатно више PM у односу на сагоревање течних и гасовитих горива. Приликом сагоревања течног горива на недовољно високим температурама може се појавити чађ, која је склона грађењу киселих агломерација које у присуству SO_3 имају корозивно дејство на котао.
- Емисија PM може да се појави као дифузна емисија са отворених складишта, приликом млевења угља, руковања пепелом, јаловишта/одлагалишта пепела ^[2,3].



9. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Гранична вредност емисије - ГВЕ				
Постројење и енергент	Врста постројења	Загађујућа материја	ГВЕ mg/m ³	Законска регулатива
Вертикалне, коморне шахтне пећи AF1 и AF2 (угаљ)	Постојећа постројења за печење кречњака	Прашкасте материје	50 нова постројења за печење боксита, доломита, магнезита, вапненца, гипса, диатомејске земље, кварцита и шамота при употреби електростатичких филтера	Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл. гласник РС“ бр. 111/2015) - Прилог 1 - ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈА ЗА ОДРЕЂЕНЕ ВРСТЕ ПОСТРОЈЕЊА - Део III - МИНЕРАЛНА ИНДУСТРИЈА:
		Оксиди азота изражени као NO ₂	500 нова постројења за печење боксита, доломита, магнезита, вапненца, гипса, диатомејске земље, кварцита и шамота	
		Водоник сулфид (H ₂ S)	3000 постојеће пећи за креч са мешаним горивима	

Граничне вредности емисије за нова и постојећа постројења за печење боксита, доломита, магнезита, вапненца, гипса, диатомејске земље, кварцита и шамота односе се на запремински удео кисеоника од 10%

Код постројења за производњу хидрантног кречњака или хидрантног доломита граничне вредности емисије односе се на влажни отпадни гас.

Напомена:

Уредбом су дефинисане граничне вредности за:

- прашкасте материје и оксиде азота изражене као NO₂ - за НОВА постројења;
- водоник сулфид (H₂S) - за ПОСТОЈЕЋЕ пећи за креч са мешаним горивима.

Вертикалне, коморне шахтне пећи AF1 и AF2 спадају у постојећа постројења- постојеће пећи за креч које користе угаљ као гориво (а не мешавину горива)

Оцена усклађености резултата мерења вршена је у односу на ГВЕ:

- Прашкасте материје 50 mg/m³
- Оксиди азота изражени као NO₂ 500 mg/m³



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 1. Приказ вредности три појединачна мерења емисије отпадног гаса на мерном месту 36448-20_AF1,2
(концентрације и проток отпадног гаса су сведени на нормалне услове, влажан гас и референтну вредност кисеоника од 10 %)

Датум мерења: 19.03.2020.



Мерени и израчунати параметри	Јединица мере	Резултат I	Резултат II	Резултат III	Граница детекције	Метода испитивања
Концентрација прашкастих материја	mg/m ³	554.0 ± 92.0	586.0 ± 97.3	508.3 ± 84.4	0.5	SRPS ISO 9096:2010
Масени проток прашкастих материја	kg/h	6.2	6.6	7.0	/	Прорачун

Мерени и израчунати параметри	Јединица мере	Резултат I	Резултат II	Резултат III	Граница детекције	Метода испитивања
Оксиди азота NO _x изражени као NO ₂	mg/m ³	87 ± 16	104 ± 19	116 ± 22	2.05	ВМК Б.њ.1:2011 ¹⁾
Масени проток оксида азота изражених као NO ₂	g/h	976	1173	1596	/	Прорачун

¹⁾ метода није обухваћена обимом акредитације

Мерени и израчунати параметри	Јединица мере	Резултат I	Резултат II	Резултат III	Граница детекције	Метода испитивања
Температура гаса	°C	111.41	110.26	106.67	/	SRPS ISO 10780:2010
Средња брзина струјања гаса	m/s	20.88 ± 1.08	20.78 ± 1.07	25.13 ± 1.30	1.37	
Проток отпадног гаса	m ³ /h	11220.2	11275.4	13756.5	/	Прорачун
Влага у гасу	% vol	13.2 ± 2.6			4	SRPS EN 14790:2017
	g/m ³	123.1 ± 24.6			29	

Оцена резултата емисије на мерном месту 36448-20_AF1,2

Загађујућа материја	Највећа вредност резултата мерења емисије загађујуће материје (E _M) [mg/m ³]	ГВЕ [mg/m ³]	Оцена резултата
Прашкасте материје	488.7	50	Није усклађен са прописом
Оксиди азота NO _x изражени као NO ₂	94	500	Усклађен са прописом

E_M - највећа вредност резултата мерења емисије загађујуће материје умањена за вредност мерне несигурности



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА ФИЗИЧКИХ ПАРАМЕТРА

Приказ принт блок-а узоркивача ISOSTACK BASIC - MM 36448-20_AF1,2 - погон за производњу креча у Заграђу

ISOKINETIC SAMPLING 20/03/19 10:23 Thu	
Site: 36448-20_AF1,2	
FINAL REPORT Method	ISO 9096
DUCT AND GAS SPECIFICATION	
Circular Section	
Diameter	0.800 m
01	
Down steam	1.80000 m
Up steam	7.50000 m
Molec. weight	29.965 kg/mol
Density	1.337 kg/m ³
CO ₂	8.200 %
O ₂	16.320 %
W.vapour cont. fn	0.1061 kg/mol
W.vapour ratio rw	0.132
Ambient pressure	100.25 kPa
PROGRAMMED VALUES	
Flow qVdn	0.000 l/min
MEASURE POINT	
Point for diameter	04
Number of point	04
SAMPLED VOLUME	
Dry at gas meter Vg	0.3274 m ³
Dry derived Vdn	0.0000 m ³
Dry std cond. Vgn	0.3014 m ³
Wet at plain V'ga	0.4972 m ³
Nozzle diameter	4.000 mm
Average flow q'Va	15.537 l/min
Average flow qVn	9.418 l/min
Av. Nozzle speed v"N	20.61 m/s
Av. Duct speed v'a	20.88 m/s
Tot. Derived time ETd	00:00:00
Tot. Elapsed time Et	00:32:00
ISOKINETIC CONDITION	
Iso Rate v'N/v'a	0.99
Iso deviation DI	-1.31 %
DUCT FLOW RATE	
Moist Actual Q'Va	37764.4 m ³ /h
Moist Standard Q'Vn	26372.3 m ³ /h
Dry Standard QVn	22891.1 m ³ /h
AVERAGE VALUES	
Actual Temp. ta	114.41 °C
Gas meter Temp. tg	20.51 °C
Aux 1 Temp.	-100.00 °C
Aux 2 Temp.	-100.00 °C
Actual Pressure Pa	98.913 kPa
Pitot Pressure	273.145 Pa

ISOKINETIC SAMPLING 20/03/19 11:00 Thu	
Site: 36448-20_AF1,2	
FINAL REPORT Method	ISO 9096
DUCT AND GAS SPECIFICATION	
Circular Section	
Diameter	0.800 m
01	
Down steam	1.80000 m
Up steam	7.50000 m
Molec. weight	29.965 kg/mol
Density	1.337 kg/m ³
CO ₂	8.200 %
O ₂	16.320 %
W.vapour cont. fn	0.1061 kg/mol
W.vapour ratio rw	0.132
Ambient pressure	100.25 kPa
PROGRAMMED VALUES	
Flow qVdn	0.000 l/min
MEASURE POINT	
Point for diameter	04
Number of point	04
SAMPLED VOLUME	
Dry at gas meter Vg	0.3348 m ³
Dry derived Vdn	0.0000 m ³
Dry std cond. Vgn	0.3043 m ³
Wet at plain V'ga	0.4971 m ³
Nozzle diameter	4.000 mm
Average flow q'Va	15.535 l/min
Average flow qVn	9.509 l/min
Av. Nozzle speed v"N	20.60 m/s
Av. Duct speed v'a	20.78 m/s
Tot. Derived time ETd	00:00:00
Tot. Elapsed time Et	00:32:00
ISOKINETIC CONDITION	
Iso Rate v'N/v'a	0.99
Iso deviation DI	-0.85 %
DUCT FLOW RATE	
Moist Actual Q'Va	37583.5 m ³ /h
Moist Standard Q'Vn	26502.0 m ³ /h
Dry Standard QVn	23003.7 m ³ /h
AVERAGE VALUES	
Actual Temp. ta	110.26 °C
Gas meter Temp. tg	24.29 °C
Aux 1 Temp.	-100.00 °C
Aux 2 Temp.	-100.00 °C
Actual Pressure Pa	100.266 kPa
Pitot Pressure	273.321 Pa

ISOKINETIC SAMPLING 20/03/19 11:35 Thu	
Site: 36448-20_AF1,2	
FINAL REPORT Method	ISO 9096
DUCT AND GAS SPECIFICATION	
Circular Section	
Diameter	0.800 m
01	
Down steam	1.80000 m
Up steam	7.50000 m
Molec. weight	29.965 kg/mol
Density	1.337 kg/m ³
CO ₂	8.200 %
O ₂	16.320 %
W.vapour cont. fn	0.1061 kg/mol
W.vapour ratio rw	0.132
Ambient pressure	100.25 kPa
PROGRAMMED VALUES	
Flow qVdn	0.000 l/min
MEASURE POINT	
Point for diameter	04
Number of point	04
SAMPLED VOLUME	
Dry at gas meter Vg	0.4146 m ³
Dry derived Vdn	0.0000 m ³
Dry std cond. Vgn	0.3749 m ³
Wet at plain V'ga	0.6071 m ³
Nozzle diameter	4.000 mm
Average flow q'Va	18.971 l/min
Average flow qVn	11.714 l/min
Av. Nozzle speed v"N	25.16 m/s
Av. Duct speed v'a	25.13 m/s
Tot. Derived time ETd	00:00:00
Tot. Elapsed time Et	00:32:00
ISOKINETIC CONDITION	
Iso Rate v'N/v'a	1.00
Iso deviation DI	0.12 %
DUCT FLOW RATE	
Moist Actual Q'Va	45451.1 m ³ /h
Moist Standard Q'Vn	32333.7 m ³ /h
Dry Standard QVn	28065.7 m ³ /h
AVERAGE VALUES	
Actual Temp. ta	106.67 °C
Gas meter Temp. tg	25.83 °C
Aux 1 Temp.	-100.00 °C
Aux 2 Temp.	-100.00 °C
Actual Pressure Pa	100.8207 kPa
Pitot Pressure	403.422 Pa



10. ЗАКЉУЧАК

10.1 КОНСТАТАЦИЈА О ИЗМЕРЕНИМ КОНЦЕНТРАЦИЈАМА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Према Уредби о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл.Гласник РС“ бр.111/2015), Прилог 1 - ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈА ЗА ОДРЕЂЕНЕ ВРСТЕ ПОСТРОЈЕЊА - Део III - МИНЕРАЛНА ИНДУСТРИЈА:

Тачка 2: Постојења за печење боксита, доломита, магнезита, кречњака, гипса, дијатомејске земље, кварцита или шамота, граничне вредности емисија износе:

- за прашкасте материје	50 mg/ m³ (нова постројења за печење боксита, доломита, магнезита, вапненца, гипса, дијатомејске земље, кварцита и шамота при употреби електростатичких филтера)
- оксиди азота	500 mg/ m³ (нова постројења за печење боксита, доломита, магнезита, вапненца, гипса, дијатомејске земље, кварцита и шамота)
- водоник сулфид (H ₂ S)	3000 mg/ m³ (постојеће пећи за креч са мешаним горивима)

У складу са писаним захтевом од 18.03.2020., а према Уговору бр.3950 од 02.07.2019., Лабораторија Института за рударство и металургију Бор извршила је повремени периодична мерења емисије загађујућих материја, 19.03.2020.

Сагледавањем врсте постројења као и резултата мерења емисије може се констатовати да се у условима рада вертикалних, коморних шахтних пећи за печење кречњака (AF1 и AF2) емитује:

- ✓ **повећана** концентрација укупних прашкастих материја
- ✓ највећа средња полусатна вредност концентрације укупних прашкастих материја умањена за вредност мерне несигурности, у условима превођења измерене концентрације на нормалне услове, влажан гас и референтни садржај кисеоника од 10 %, износи **488.7 mg/m³**
(ГВЕ износи **50 mg/m³**)
- ✓ **дозвољена** концентрација оксида азота NO_x изражених као NO₂
- ✓ највећа средња полусатна вредност концентрације оксида азота NO_x изражених као NO₂ умањена за вредност мерне несигурности, у условима превођења измерене концентрације на нормалне услове, влажан гас и референтни садржај кисеоника од 10 %, износи **94 mg/m³**
(ГВЕ износи **500 mg/m³**)



ЗАКЉУЧАК

10.2 ПРЕПОРУКЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ СТАЊА У СЛУЧАЈУ ПРЕКОРАЧЕЊА ГВЕ

- Примена одговарајућих техничко технолошких мера директно утиче на смањење емисије.
- Врста и чистоћа енергента или сировина утиче на променљивост концентрације загађујућих материја.
- За постројења и технолошке процесе на којима није могуће утицати на смањење емисије загађујуће материје која прекорачује ГВЕ, решења могу бити одговарајући уређаји за смањење емисије (у овом случају - уређаји за смањење емисије прашкастих материја)
- Контрола сагоревања или улазних сировина, редовни преглед и редовно одржавање опреме је најефикаснији начин емитовања мањих концентрација загађујућих материја
- Обзиром да је констатовано прекорачење ГВЕ на предметном постројењу, може се дати препорука уградње уређаја за смањење емисије прашкастих материја, опреме за контролу процеса и улазних сировина, како би се постигла усклађеност са захтеваним граничним вредностима емисија и мањи утицај на загађење животне средине.

БИТНЕ НАПОМЕНЕ

Сви презентовани општи подаци: микролокација постројења (3), опис технолошког поступка (4.1.), технички подаци о постројењу (4.2.), подаци уређајима за смањење емисије (4.3.), капацитети постројења, сировине и потрошња енергента, као и услови у току мерења (7) преузети су од оператера.

Не преузима се одговорност у погледу њихове веродостојности. Резултати мерења емисије (Извештај о испитивању бр. 36448-20) односе се искључиво на предметно мерно место. Ни у ком случају не узимају у обзир укупну емисију постројења.

ПРИЛОЗИ

1. Дозвола за мерење емисије из стационарних извора загађивања Министарства заштите животне средине бр. 353-01-00924/2/2016-17 од 23.04.2019.

ЛИТЕРАТУРА

^[1] www.sr.wikipedia.org/wiki/Grad_Bor

^[2] Чворовић З., Управљање ризицима у животној средини, Задужбина Андрејевић, Београд, 2005.

^[3] Савић И, Терзија В., Екологија и заштита животне средине, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1999.