

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 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: 05.05.2022.
Date:

Наш знак: 608.417-22.011
Our sign: 685/22

Ваш знак: У_3950
Your sign: 02.07.2019.

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 1175-22

ПЕРИОДИЧНА МЕРЕЊА ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА
НА ИЗВОРУ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА У ПОГОНУ
ОГРАНКА РББ - SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR
(погон Јама - вентилационо окно 4)



Главни инжењер
Одељења ЗЖСКП

[Signature]

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.



Главни координатор
лабораторије ХТК

[Signature]

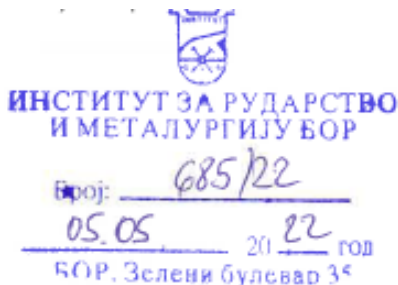
Јелена Петровић, дипл.хем

Достављено: 1 х Кориснику
1 х Архиви Одељења ЗЖСКП

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 ИСПИТИВАЊУ бр. 1175-22 ПЕРИОДИЧНА МЕРЕЊА ЕМИСИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА НА ИЗВОРУ ЗАГАЂЕЊА ВАЗДУХА У ПОГОНУ ОГРАНКА РББ - SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR (погон Јама - вентилационо окно 4)
Пословно име и седиште наручиоца посла	SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR 19210 Бор, Ђорђа Вајферта 29
Предмет мерења - постројење	Периодично мерење ЕМИСИЈЕ у 2022. год. на постојећем постројењу - погон Јама - вентилационо окно 4
Уговор/Захтев	Захтев од 08.04.2022. Уговор бр. 3950 од 02.07.2019.
Налог за испитивање бр.	604.417-22.012 од 14.04.2022.
Овлашћење	ДОЗВОЛА за мерење емисије из стационарних извора загађивања број: 353-01-03320/2021-03 од 17.01.2022. Министарство заштите животне средине
Акредитација	Сертификат о акредитацији акредитационог тела Србије, акредитациони број 01-308 од 05.05.2018. Обим акредитације од 23.08.2021.
Пословно име и седиште извршиоца посла	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР Зелени булевар 35
Технички одговорно лице	Татјана Апостоловски Трујић, главни инжењер
Бор, мај 2022.	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
Никола Петровић

Израда извештаја:

Др Александра Ивановић, дипл.инж.
Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.

*Главни координатор
лабораторије ХТК*


Јелена Петровић, дипл.хем.





САДРЖАЈ

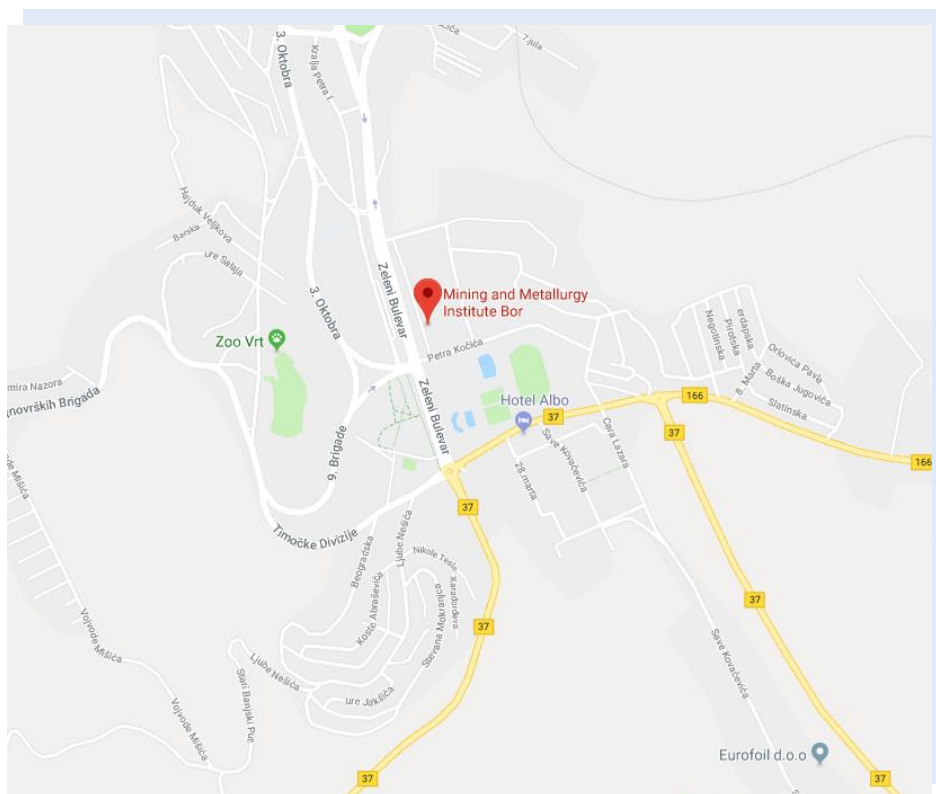
1.	ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА	5
2.	ОПШТИ ПОДАЦИ О ОПЕРАТЕРУ И ПОСТРОЈЕЊУ У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА	6
3.	ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ ПОСТРОЈЕЊА.....	7
4.	ОПИС ПОСТРОЈЕЊА У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА	10
4.1	ОПИС ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА.....	10
4.2	ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ	11
4.3	ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ ОДНОСНО УРЕЂАЈИМА ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ.....	11
5.	ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНОГ МЕСТА.....	11
6.	ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА	13
7.	ОПИС УСЛОВА У ТОКУ МЕРЕЊА.....	14
8.	ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА.....	15
8.1	ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ.....	15
8.2	ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА.....	15
8.3	ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ МЕРЕЊА	16
8.4	МЕРНИ УРЕЂАЈИ.....	16
8.5	РЕЛАТИВНЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ	20
9.	РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА	22
10.	ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ КВАЛИТЕТА.....	25
11.	ЗАКЉУЧАК.....	25
	БИТНЕ НАПОМЕНЕ	26
	ПРИЛОЗИ	26
	ЛИТЕРАТУРА	26



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
	030 454 152 064 860 99 82 tanja.trujic@irmbor.co.rs





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

ОПЕРАТЕР И ПРЕДМЕТНА ПОСТРОЈЕЊА

Назив	SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR Огранак РББ
Адреса	19210 Бор, Ђорђа Вајферта 29
ПИБ	100570195
Матични број	07130562
Телефон	030/421-866
Е-mail	ekologija@zijinbor.rs
Радно време	од 07:00 до 24:00 h (понедељак - недеља)
Лице за контакт	Јасмина Јанковић jasmina.jankovic@zijinbor.com
Постројење у којем се врши мерење	Јама - вентилационо окно 4 - на дифузору вентилатора
Врста постројења	Стационарни извор загађивања, осим постројења за сагоревање Вентилационо окно 4 рудника Јама Бор - главно вентилационо постројење за проветравање - извођење истрошеног ваздуха из Јаме на површину
Врста мерења	Периодично мерење ЕМИСИЈЕ загађујућих материја у 2022. 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 [1].

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 2018. године, власник РТБ-а Бор је кинеска компанија ZIJIN [2].

Географске
координате

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



Слика 1. Бор - Локација у Србији

ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ ПОСТРОЈЕЊА

МИКРОЛОКАЦИЈА ПОСТРОЈЕЊА

Опис:



У склопу комплекса компаније SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR - Огранак РББ, послују два рудника бакра са површинском експлоатацијом (лежишта „Велики Кривељ“ и „Церово“), један са подземном експлоатацијом (рудник „Јама“), два погона за припрему минералних сировина (флотације у Кривељу и Бору), један рудник неметала (површински коп и Фабрика креча у Заграђу). Подземни рудник „Јама“ у Бору, континуирано ради од 1902. године [3].

Јама Бор је отворена:

- сервисним окном од к+435 m до к-105 m,
- извозним окном од к+363 m до к-137 m,
- вентилационим окном VO4 од к+367 m до к-155 m,
- помоћним вентилационим окном VO1 од к+396 m до к+207 m у р.т. Брезоник и
- вентилационим окном „Ново окно“ од к+365 m до к+62 m у р.т. Ново окно.

На слици 1 приказан је сателитски снимак локације вентилационог окна VO4.

На слици 2 приказан је план оближњих насеља и вентилационог окна 4 са положајем мерног места.

Удаљеност од насеља	Вентилационо окно 4 лоцирано је на удаљености од око 375 m од најближег насеља Змајево, на око 660 m од насеља Брезоник и 750 m од Бора
Географске координате	44° 05'27.58" СГШ 22° 05' 43.38" ИГД над.вис. 378 m

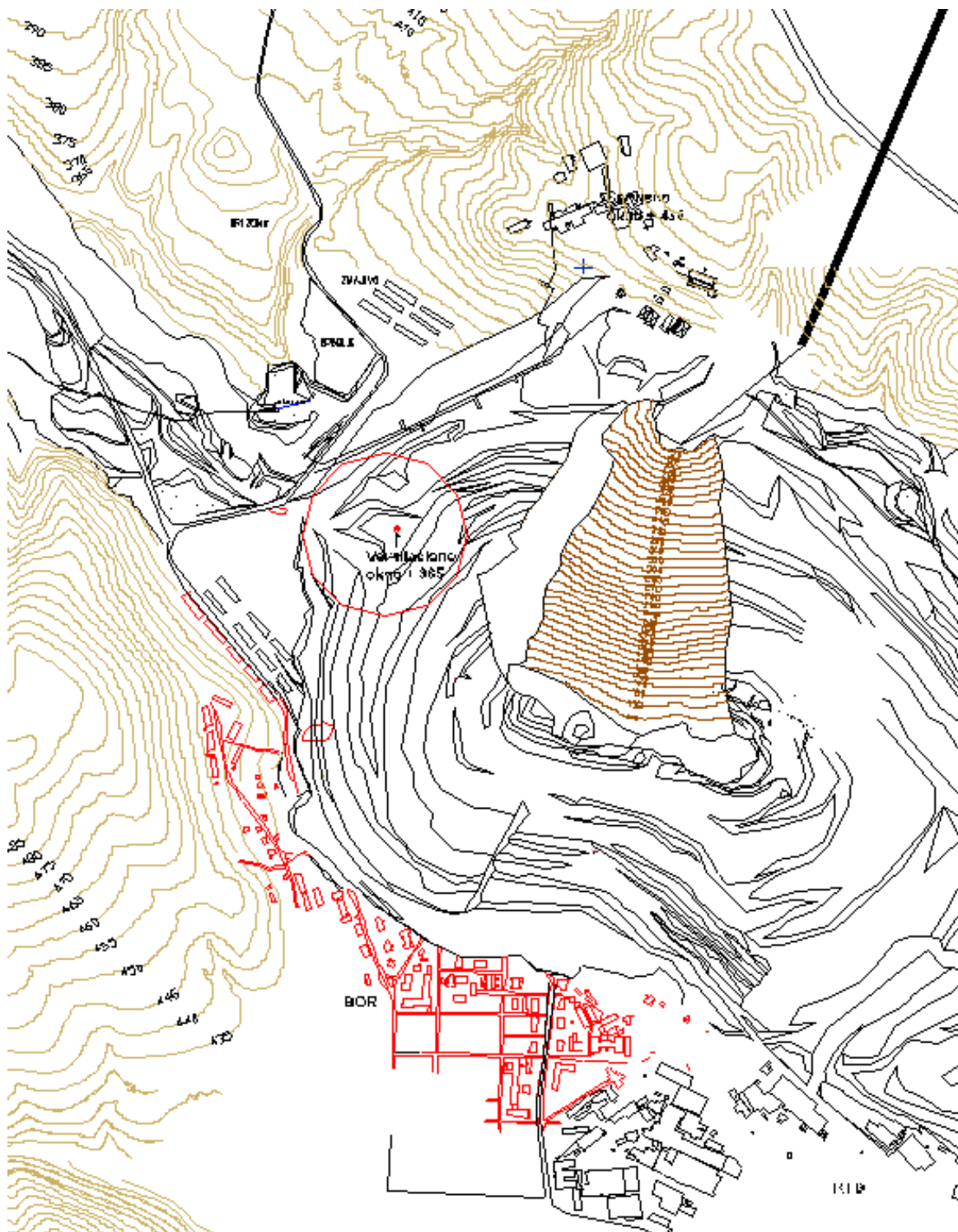


Слика 2. Сателитски снимак локације вентилационог окна VO4

Извештај бр. 1175-22

ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ ПОСТРОЈЕЊА

МИКРОЛОКАЦИЈА ПОСТРОЈЕЊА



Слика 3. План насеља и вентилационог окна са положајем мерног места (1175-22 VO4)



4. ОПИС ПОСТРОЈЕЊА У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА

4.1 ОПИС ТЕХНОЛОШКОГ ПРОЦЕСА

Проветравање рудника Јама Бор врши се депресионим путем и то дијагонално. Шема проветравања је сложена, са два улаза и једним излазом ваздуха из Јаме - од некадашњих неколико излаза.

Просечно се у рудник уводи $50 \text{ m}^3/\text{s}$ ваздуха, од некадашњих $135 \text{ m}^3/\text{s}$ ваздуха.

Улазни отвори (просторије) су:

- сервисно окно, профила 32 m^2 , којим се уводи $25 \text{ m}^3/\text{s}$ ваздуха, од некадашњих $90 \text{ m}^3/\text{s}$;
- извозно окно, профила 25.5 m^2 , којим се уводи $25 \text{ m}^3/\text{s}$ ваздуха, од некадашњих $40 \text{ m}^3/\text{s}$.

Излазне просторије су:

- вентилационо окно VO4, профила 6.2 m^2 , којим се изводи $50 \text{ m}^3/\text{s}$, од некадашњих $85 \text{ m}^3/\text{s}$ истрошеног ваздуха;
- вентилационо окно VO1, профила 9 m^2 (зарушено), којим се изводи $50 \text{ m}^3/\text{s}$ ваздуха;
- ветрено окно VO „Ново окно“ - није у функцији.

Главне објекте проветравања чине:

1. **објекти свеже улазне струје, а то су:**
 - сервисно окно „Васа Дреџун“ којим се уводи $30 \text{ m}^3/\text{s}$ свежег ваздуха и
 - извозно окно „Инж.Шистек“ којим се уводи $20 \text{ m}^3/\text{s}$ свежег ваздуха.
2. **објекат истрошене излазне ветрене струје, а то је:**
 - вентилационо окно VO4 којим се изводи $50 \text{ m}^3/\text{s}$ истрошене ваздушне струје.

Напомена:

- вентилационо окно VO1 за проветравање рудног тела Брезаник није у функцији због зарушавања окна к+310 од 01.06.2006. године; вентилатор је уклоњен, тако да се проветравање р.т. Брезаник такође врши преко вентилационог окна VO4;
- вентилационо окно „Ново окно“ није у функцији од престанка радова у рудном телу МН од 1994. године, на истом не постоји вентилатор од 1997.године.

ГЛАВНО ВЕНТИЛАЦИОНО ПОСТРОЈЕЊЕ VO4

Припрема и откопавање у јами врши се одговарајућом опремом на пнеуматски погон као и опремом са моторима са унутрашњим сагоревањем.

Јама не поседује уређаје за отпрашивање радних просторија. Проблеми запрашености радне средине у јами услед одвијања одређених активности решавају се проветравањем јаме Бор преко вентилационог окна.

Вентилационо окно VO4 налази се на северној страни косине старог површинског копа. Угрожено је клизиштем у горњем делу цеви окна. Окно је малог попречног пресека и непролазно је већ више година због дотрајалости стубишта и појаве пукотина у цеви окна.

Вентилационо окно VO4, профила 6.2 m^2 и дужине 465 m , подграђено је бетонском подградом.

На вентилационом окну VO4 изграђено је главно вентилационо постројење са вентилационим каналима и уграђеним јамским вентилатором типа ZITRON ZVN 1-20-500/4.



ОПИС ПОСТРОЈЕЊА У КОЈЕМ СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА

4.2 ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ

ПОСТРОЈЕЊЕ	Стационарни извор загађивања, осим постројења за сагоревање
Опис	Вентилационо окно 4 рудника Јама Бор
Тип	Главно вентилационо постројење за проветравање - извођење истрошеног ваздуха из Јаме на површину
Тип	Вентилатор ZVNI-20-500/4
Снага мотора	500 kW
Капацитет	100 m ³ /s
Пресек окна	6.2 m ²
Дужина окна	465 m
Попречни пресек дифузора	3.8 m ²

4.3 ПОДАЦИ О ПОСТРОЈЕЊУ ОДНОСНО УРЕЂАЈИМА ЗА СМАЊЕЊЕ ЕМИСИЈЕ

Опис	На излазу вентилационог окна не постоје уређаји са смањење емисије загађујућих материја.
------	--

ПОДАЦИ О ЕМИТЕРУ

Број емитера	1
Облик	Цевасти
Димензије на мерном месту	Пречник 2.45 m
Материјал	Челични лим

5. ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНОГ МЕСТА

МЕРНО МЕСТО_1175-22 VO4

Положај и опис	Мерно место постављено је на дифузору вентилатора - на површини терена непосредно поред вентилационог окна
Координате	44° 05' 27.58" СГШ 22° 05' 43.38" ИГД над. вис. 378 m
Облик (на мерном месту)	Кружни попречни пресек
Материјал израде	Челични лим
Пречник	2.45 m
Број мерних отвора	1
Број мерних тачака по мерној гавни	8 тачака (1 линија узорковања)
Зависност мерења од временских услова	Да
Пристап	Са тла

ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНОГ МЕСТА

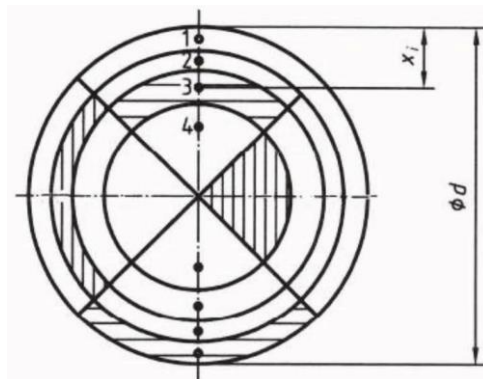
МЕРНО МЕСТО_1175-22_VO4

Узорци укупних прашкастих материја добијени су методом изокINETИЧКОГ узорковања, а према захтевима стандарда SRPS EN 13284-1.

Према захтевима стандарда SRPS EN 15259:2010:

- за кружне попречне пресеке, површине равни узорковања веће од 2 m^2 , захтев стандарда је да се узоркује по 2 линије узорковања и минимално у 12 тачака по равни узорковања.

У овом случају узорковање је вршено по једној линији узорковања (због непостојања још једног мерног отвора) и укупно 8 тачака по равни узорковања.



Слика 4. Раван узорковања са положајем тачака за узимање узорака

Изглед равни узорковања и положај тачака за узимање узорака приказан је на слици 4.

Подаци о профилу брзине и температуре при узорковању прашкастих материја приказани су у табели А.

Изглед мерног места 1175-22_VO4 приказан је на слици 5.



Слика 5. Изглед мерног места 1175-22_VO4



ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНОГ МЕСТА

ПОДАЦИ О ПРОФИЛУ БРЗИНЕ И ТЕМПЕРАТУРЕ

Табела 1. Подаци о профилу брзине и температуре ММ 1175-22 VO4

Start ts	Port	Point	Probe pos	t _{stack} avg	P _a avg	dP pitot avg	velocity avg
[time stamp]		[###]	[cm]	[°C]	[kPa]	[Pa]	[m/sec]
14/04/2022	1	1	7.8	19.71	97.510	146.51	13.42
14/04/2022	1	2	25.7	19.57	97.502	149.79	13.56
14/04/2022	1	3	47.5	19.49	97.472	210.94	16.10
14/04/2022	1	4	79.1	19.11	97.462	244.68	17.33
14/04/2022	1	5	165.9	18.99	97.478	221.01	16.46
14/04/2022	1	6	197.5	18.87	97.476	215.53	16.25
14/04/2022	1	7	219.3	18.94	97.444	205.74	15.88
14/04/2022	1	8	237.2	18.84	97.502	154.79	13.77

6. ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА

У складу са усменим захтевом од 08.04.2022., а према Уговору бр. 3950 од 02.07.2019. год, Лабораторија Института за рударство и металургију Бор извршила је мерења емисије загађујућих материја, 14.04.2022.

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ИЗВРШЕНОМ МЕРЕЊУ

Постројење	Вентилационо окно 4
Мерене загађујуће материје	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Неорганске гасовите материје <ul style="list-style-type: none"> - оксиди азота изражени као NO₂ - оксиди сумпора изражени као SO₂ ✓ Прашкасте материје
Датум мерења	14.04.2022.
Место мерења	На дифузору вентилатора
Режим рада / број узорака	Континуалан / 3 узорка неорганских гасовитих материја и 3 узорка прашкастих материја
Врста постројења	Стационарни извор загађивања, осим постројења за сагоревање
Врста мерења	Периодично мерење ЕМИСИЈЕ у 2022. години



7. ОПИС УСЛОВА У ТОКУ МЕРЕЊА

Опис	Вентилационо окно 4 рудника Јама Бор
Максимални капацитет постројења	100 m ³ /s
Режим гада	Континуалан
Уређај / постројење за смањење емисије	-
Испади система у току мерења	Није било

Остали подаци

У току мерења емисије загађујућих материја, у погону Јама - на вентилационом окну VO4, одвијале су се следеће активности и у раду је била следећа опрема:

I Рудно тело Борска Река k-170

Утовар руде - утоваривач ST1030 - 1
утоваривач
Транспорт руде - MT2010 - 2 камиона

IV Рудно тело Борска Река k-150

Утовар руде - утоваривач ST1030 - 3 утоваривача

Утовар руде - утоваривач LH410 - 3 утоваривача
Транспорт руде - TH320 - 3 камиона

II Рудно тело Борска Река k-210

Минирање - експлозив Amopex Ø38 -600 kg
Минирање - експлозив Amopex Ø32 -96 kg
Минирање - експлозив Demolex Ø38 -120 kg
Укупна потрошња експлозива 816 kg



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 ваздуха („Сл. гласник РС“ бр. 36/2009, 10/2013, 26/2021)
- ✓ 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, 83/2021)

Примењени стандарди и методе

SRPS ISO 10780:2010	Мерење брзине и запреминског протока струје гасова у каналима
ВМК Б.ф.м.1:2020	Одређивање температуре, апсолутног притиска и диференцијалног притиска отпадног гаса
SRPS EN 14792:2017	Одређивање масене концентрације оксида азота (NO_x) - Стандардна референтна метода: Хемилуминисценција
SRPS CEN/TS 17021:2017	Одређивање масене концентрације сумпор-диоксида инструменталним техникама (NDIR)
SRPS EN 13284-1:2017 ¹⁾	Одређивање прашине у опсегу ниских масених концентрација - Део 1: Мануелна гравиметријска метода
SRPS EN 14790:2017	Одређивање водене паре у испустима - Стандардна референтна метода (гравиметрија)
SRPS EN 14789:2017	Одређивање запреминске концентрације кисеоника - Стандардна референтна метода: Парамагнетизам
SRPS EN 12039:2021	Одређивање угљен диоксида (CO_2): Недисперзивна инфрацрвена спектрометрија

¹⁾одступање од стандарда - узоковање по једној линији узорковања

8.2 ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Загађујућа материја

- | | |
|--------------------------------|---|
| ✓ Неорганске гасовите материје | HORIBA, portable gas analyser PG-350E |
| ✓ Прашкасте материје | Аутоматски изокинетички узоркивач
ISOSTACK BASIC HV TECORA |

Мерени физички параметри

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| ✓ Температура | ISOSTACK BASIC HV TECORA |
| ✓ Диф. притисак / Струјање | ISOSTACK BASIC HV TECORA |
| ✓ Брзина / Проток | ISOSTACK BASIC HV TECORA |
| ✓ Запремина узоркованог гаса | TCR BRAVO M Plus |



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

8.3 ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ МЕРЕЊА

Девиијације на мерном месту

Прописана загађујућа материја која није мерена	Мерене су све прописане загађујуће материје
Мерења у складу са методама	Да
Девиијација (у току узорковања)	Није било

8.4 МЕРНИ УРЕЂАЈИ

Анализатор димног гаса HORIBA (O₂, CO, CO₂, NO_x, SO₂)

Произвођач	Horiba Ltd., Kyoto, Japan	
Тип	PG-350E	
Серијски број	U4GIMH2D	
Инвентарски број	26910	
Мерни опсег/детектор	NO _x	0-2500 ppm / Chemiluminescence
	SO ₂	0-3000 ppm / NDIR
	CO	0-5000 ppm / NDIR
	CO ₂	0-30 % vol / NDIR
	O ₂	0-25 % vol / Paramagnetic
Граница детекције	0.05 ppm	
Радна температура	до 180 °C	
Пратећа опрема	<ul style="list-style-type: none"> - сонда SP 4000- H; Ø10 mm; l=1 m - глава сонде PSP 4000-H са термостатом за подешавање температуре у грејном цреву (100-180°C) - грејно црево l = 5m - хладњак гасова PSS - 5 - разделник гаса SGD-710C - пумпа - регулатор протока 0.5 l/min - секундарни филтер - SO₂ скруббер и «Mist catcher» 	
Радни опсег	SO ₂	0-200 ppm
	NO _x	0-25 ppm
	O ₂	0-25 % vol
	CO	0 - 500 ppm
	CO ₂	0 - 5 %



Подаци о еталонирању	Уверење бр.10.09.E01.01/21 од 10.09.2021. - ЈКП Београдске електране				
Квалитет и концентрација примењених калибрационих гасова	Калибрациони гас	Ознака боце	Концентрација у боци	Мерна несигурност	Датум важења
	SO ₂	3635764	3030 ppm	+/-2% relativ	06.07.2022.
	NO	D033733	506 ppm	+/-2% relativ	06.07.2022.
	O ₂	12956955	25.1 %	+/-2% relativ	06.07.2022.



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

МЕРНИ УРЕЂАЈИ

Анализатор димног гаса HORIBA (O₂, CO, CO₂, NO_x, SO₂)

Подаци о извршеном подешавању анализатора пре и после узорковања

Датум провере (пре):	14.04.2022.	%	Датум провере (после):	14.04.2022.
Датум мерења	Концентрација калибрационог гаса	Концентрација коју показује анализатор		
14.04.2022.		Подешавања на t ₀ (пре мерења)	Провера на t _f (после мерења)	
SPAN (O ₂)	17.57	17.53	17.57	
ZERO (O ₂)	0.00	0.03	0.00	
Време		8:17:00	14:40:00	
Период (h)	6:23:00	6.38		
Период (min)		383		

Прорачун ZERO и SPAN DRIFT-a

		Подешавањ	Провера	Девијација
A: SPAN (O ₂)		0.99602	1.00000	0.00398
Bcorr: ZERO (O ₂) коригован од Span-a		0.03012	0.00000	-0.03012
Drift у ZERO тачки	-0.17 %		<	2% pass
Drift у SPAN тачки	0.40 %		<	2% pass

Подаци о извршеном подешавању анализатора пре и после узорковања

Датум провере (пре):	14.04.2022.	ppm	Датум провере (после):	14.04.2022.
Датум мерења	Концентрација калибрационог гаса	Концентрација коју показује анализатор		
14.04.2022.		Подешавања на t ₀ (пре мерења)	Провера на t _f (после мерења)	
SPAN (SO ₂)	303.0	301.0	303.0	
ZERO (SO ₂)	0	0.0	1.0	
Време		8:28:00	14:48:00	
Период (h)	6:20:00	6.33		
Период (min)		380		

Прорачун ZERO и SPAN DRIFT-a

		Подешавање	Провера	Девијација
A: SPAN (SO ₂)		0.99340	0.99670	0.00330
Bcorr: ZERO (SO ₂) коригован од Span-a		0.00000	1.00331	1.00331
Drift у ZERO тачки	0.33 %		<	2% pass
Drift у SPAN тачки	0.33 %		<	2% pass

Подаци о извршеном подешавању анализатора пре и после узорковања

Датум провере (пре):	14.04.2022.	ppm	Датум провере (после):	14.04.2022.
Датум мерења	Концентрација калибрационог гаса	Концентрација коју показује анализатор		
14.04.2022.		Подешавања на t ₀ (пре мерења)	Провера на t _f (после мерења)	
SPAN (NO)	30.3	30.5	30.0	
ZERO (NO)	0.0	0.0	0.0	
Време		8:43:00	14:52:00	
Период (h)	6:09:00	6.15		
Период (min)		369		

Прорачун ZERO и SPAN DRIFT-a

		Подешавање	Провера	Девијација
A: SPAN (NO)		1.00660	0.99010	0.01650
Bcorr: ZERO (NO) коригован од Span-a		0.00000	0.00000	0.00000
Drift у ZERO тачки	0.00 %		<	2% pass
Drift у SPAN тачки	1.65 %		<	2% pass

Извештај бр. 1175-22

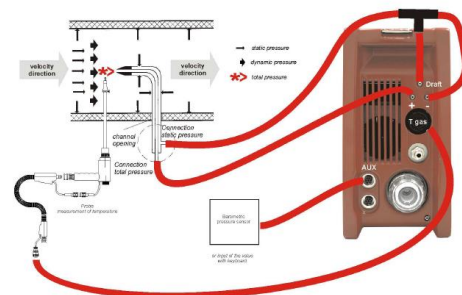


ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

МЕРНИ УРЕЂАЈИ

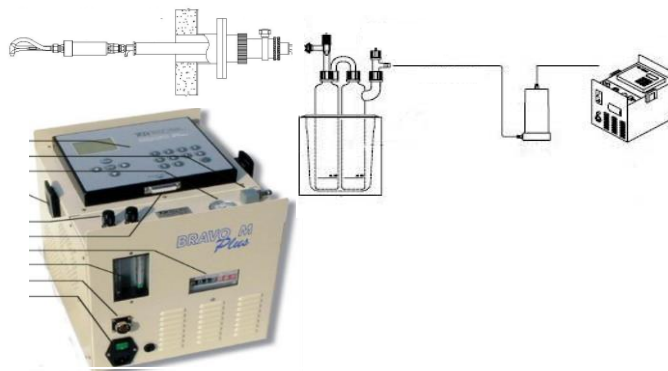
Анализатор димног гаса и мерач физичких параметара

Произвођач	MRU GmbH Germany
Тип	MGA 5
Серијски број	292091
Инвентарски број	25149
Примена	анализатор димног гаса и мерач параметара: t_g (°C), t_{air} (°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	<ul style="list-style-type: none"> - 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.



Уређај за узорковање отпадног гаса - одређивање влаге

Произвођач	TCR TECORA Италија
Тип	TCR BRAVO M PLUS
Серијски број	828/274
Инвентарски број	25499
Примена	узоркивач отпадног гаса и мерач параметара: t_g (°C), V_g (m ³)
Напајање	220 V и интерна батерија
Димензије	280 x 320 x 305 mm
Маса	11 kg
Пратећа опрема	<ul style="list-style-type: none"> - носач са испираницама - посуда са силикагелом - MINISTACK сонда 0.6 m - Instack - vava Scout Pro Ohaus
Температура филтрације	160 ± 5 °C



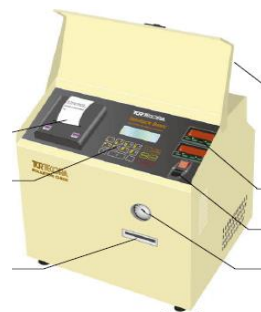
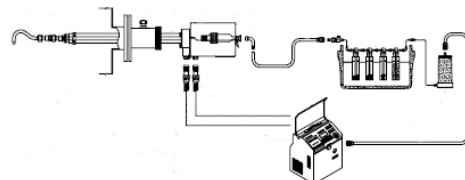


ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА

МЕРНИ УРЕЂАЈИ

Уређај за за узорковање отпадног гаса и мерење физичких параметара

Произвођач	TCR TECORA Italija
Тип	Isostack basic HV
Серијски број	823681PT
Инвентарски број	25499
Примена	мерац физичких параметара гасне струје и узоркивач
Напајање	220 V, 50 Hz
Димензије	350x300x400 mm
Маса	16.5 kg



Пратећа опрема

Узоркивач-сонда 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 кочницом 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 иноха (4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 14 mm)

Закривљени почетни део усисне цеви, од иноха

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

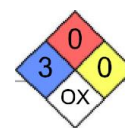
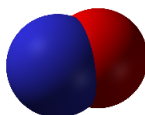
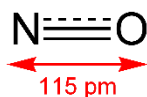
Стаклени држач филтера за раван филтер 47 mm

Подаци о еталонирању	Коеф. Питоове цеви и брзина - Уверење бр.923-1-1/21-143/ 2 од 17.09.2021. - PXM3 Београд Проток - Уверење бр.П-21 /056 од 05.03.2021. - Машински факултет Београд	
Карактеристике филтера за узорковање прашкастих материја	QF filters Ø47 mm FRISENETTE	
Кондиционирање филтера	Пре узорковања	После узорковања
	180 °C	160 °C
Температура филтрације	160 ± 5 °C	

**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 (NO_2), азот(IV) оксид
- ✓ Азот-субоксид (N_2O), азот(I) оксид
- ✓ Азот-триоксид (N_2O_3), азот(II, IV) оксид, анхидрид азотасте киселине.
- ✓ Азот-тетроксид (N_2O_4), азот(IV) оксид
- ✓ Азот-пентоксид (N_2O_5), азот(V) оксид, анхидрид азотне киселине



NO_x је уопштена форма за моно-азотне оксиде (NO и NO_2). 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 (O_2), азот-моноксид (NO) ће реаговати и настаће азот-диоксид (NO_2).

Врсте NO_x - с обзиром на генезу:

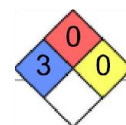
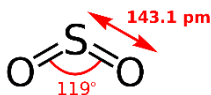
- ✓ Термички NO_x - продукт оксидације атмосферског азота при високим температурама;
- ✓ Промтни NO_x - продукт реакције азота и радикала угљоводоника продуцираних у пламену, нарочито у зонама богатим горивом; како је активациона енергија ових реакција мала, реакције се догађају „протмно“, дакле у предпламеном 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 [4,5].

СУМПОР ДИОКСИД

Сумпор-диоксид (молекулска формула SO_2) настаје спаљивањем сумпора на ваздуху. Он је безбојни гас, загушљивог мириса. Тежи је од ваздуха. Раствара се у води. Раствор који настаје је кисео јер гас реагује са водом градећи сумпорасту киселину (H_2SO_3). То доказује да је сумпор-диоксид кисели оксид. Сумпораста киселина је нестабилна и лако се поново разлаже на сумпор-диоксид и воду.

Сумпор-диоксид делује надражујуће на слузнице и горње дисајне путеве. Већа количина удахнутог CO_2 задржава се у носу и грлу, а само мања количина доспе у плућа (при нормалном дисању кроз нос). Реакције људи су различите, јер им осетљивост на SO_2 није иста. Доказано је да концентрација од 1 ppm кроз 6 сати није изазвала већих потешкоћа. Тридесетоминутно удисање концентрације од 5 ppm изазвало је сушење бронхија (отежано дисање). Концентрације изнад 20 ppm су иритирајуће. У озбиљним случајевима, удисањем високе концентрације може доћи до сакупљања течности у плућима, смањења кисеоника у крви и смрти за неколико минута. Симптоми услед сакупљања течности у плућима су кашљање и осећај несташице ваздуха, а могу се појавити неколико сати (или пар дана) након изложености.





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

РЕЛАТИВНЕ ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

СУМПОР ДИОКСИД

Други називи

R-ознаке

S-ознаке

Молекулска формула

Моларна маса

Агрегатно стање

Густина

Тачка топљења

Тачка кључања

Растворљивост у води

Облик молекула (орбитале и
хипердизација)

Тачка паљења

Сродна једињења

Диполни момент

сумпор(IV)-оксид; анхидрид сумпорасте киселине

R23 R34

(S1/2) S9 S26 S36/37/39S45

SO₂

64.054 g/mol

безбојан гас

2.551 g/L, gas

-72.4 °C (200.75 K)

-10 °C (263 K)

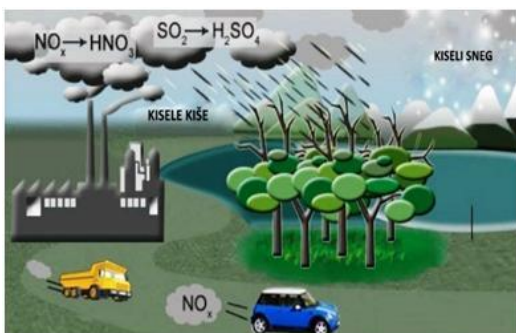
9.4 g/100 mL (25 °C)

Искривљен под углом од 120°

није запаљив

Сумпор-триоксид; Сумпораста киселина

1.63 D



Сумпор-диоксид се испушта као споредни производ из аутомобила и из димњака фабрика загађујући животну средину. Настаје сагоревањем сумпора који је саставни део нафтних деривата, угља и гаса као и металних руда, чијом прерадом долази до значајне емисије овог гаса у атмосферу. Емитује се и у процесима прераде сирове нафте у рафинеријама, као и у фабрикама за производњу цемента. Од природних извора сумпор-диоксида најзначајнији су: вулканске ерупције, геотермални извори итд. [4,5].

ПРАШКАСТЕ МАТЕРИЈЕ

Прашкасте материје представљају најзначајније загађујуће материје у ваздух које се јављају при експлоатацији и преради минералних сировина. Количина емитоване прашине током процеса прераде руда зависи од састава, величине и влажности самог материјала, као и фазе прераде. Прашина различитог минералног састава ствара квалитативно различиту загађеност рудничког ваздуха. Велику улогу при одређивању степена опасности од прашине и избору мера за обрабање прашине имају њена физичко-механичка и минералозна својства.

Присуство прашине у рудничком ваздуху је неповољно услед опасних својстава прашине, и то:

1. рудничка прашина под одређеним условима исказује запаљива и експлозивна својства,
2. рудничка прашина може бити штетна по здравље.

Према карактеру стварања прашине, постоје следећи извори:

- a. сви технолошки процеси, непосредно везани за разрушење руда и пратећих стена,
- b. вентилационе струје, ваздушни талас при извођењу минерских радова, транспорта руде и друго.

При сталном и дуготрајном удисању запрашеног ваздуха могу се развити професионалне плућне болести - пнеумокониоза. Поред болести плућа, прашина може изазвати и болести коже и очију.

Руднички вентилатори су уређаји за механичко проветравање, које је данас у савременом рударству обавезан вид успостављања ваздушне струје у рудницима. Они се користе за главно проветравање (главни вентилатори), за сепаратно проветравање (цевни вентилатори) и за активну регулацију расподеле ваздуха у вентилационој мрежи, као помоћни вентилатори. Осим тога, они се израђују у обичној изведби и противметанској заштити (S-изведби) [6].



9. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Гранична вредност емисије - ГВЕ				
Постројење и енергент	Врста постројења	Загађујућа материја	ГВЕ mg/m ³	Законска регулатива
Вентилационо окно 4 - рудник Јама Бор (електрична енергија)	Стационарни извор загађивања, осим постројења за сагоревање	Неорганске гасовите материје (оксиди сумпора - сумпор диоксид и сумпор триоксид изражени као SO ₂ ; оксиди азота - азот моноксид и азот диоксид изражени као NO ₂)	350 за масени проток ≥1800 g/h	<i>Уредба о граничним вредностима емисија загађујућих материја у ваздух из стационарних извора загађивања, осим постројења за сагоревање („Сл.Гласник РС“ бр.111/2015, 83/2021), Прилог 2 - ОПШТЕ ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈА</i>
		Прашкaste материје	20 за масени проток ≥ 200 g/h	
		Прашкaste материје	150 за масени проток < 200 g/h	



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

Табела 1. Приказ вредности три појединачна мерења емисије отпадног гаса на мерном месту 1175-22_VO 4

(концентрације и проток отпадног гаса су сведени на нормалне услове, сув гас и измерену/актуелну вредност кисеоника)



Датум мерења: 14.04.2022.

Време узорковања	h:min:sec	13:08 - 13:32 (24 min)	13:34 - 13:58 (24 min)	14:01 - 14:25 (24 min)		
Мерени и израчунати параметри	Јединица мере	Резултат I	Резултат II	Резултат III	Граница квантиф.	Метода испитивања
Оксиди сумпора изражени као сумпор диоксид SO ₂	mg/m ³	6.10 ± 0.51	6.36 ± 0.53	6.71 ± 0.56	2.86	SRPS CEN/TS 17021:2017
Масени проток сумпор диоксида израженог као SO ₂	g/h	1587.9	1644.9	1686.5	/	Прорачун
Концентрација оксида азота изражених као NO ₂	mg/m ³	4.87 ± 0.46	4.84 ± 0.45	4.66 ± 0.44	2.05	SRPS EN 14792:2017
Масени проток оксида азота изражених као NO ₂	g/h	1268.4	1251.6	1171.9	/	Прорачун
Концентрација прашкастих материја	mg/m ³	0.53 ± 0.13	<0.5	<0.5	0.5	SRPS EN 13284-1:2017
Масени проток прашкастих материја	g/h	136.9	-	-	/	Прорачун
Мерени и израчунати параметри	Јединица мере	Резултат I	Резултат II	Резултат III	Граница квантиф.	Метода испитивања
Температура гаса/ваздуха	°C	19.37± 0.17	20.53± 0.18	19.48± 0.18	0.1	БМК Б.фм.1:2020
Средња брзина струјања гаса	m/s	17.32 ± 0.13	17.30 ± 0.13	16.75 ± 0.12	5	SRPS ISO 10780:2010
Проток сувог отпадног гаса	m ³ /h	260247	258774	251302	/	Прорачун
Садржај влаге у гасу	vol %	< 4.0			4	SRPS EN 14790:2017
	g/m ³	< 29.0			29	



РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

ОЦЕНА РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА ЕМИСИЈЕ

Мерно место **1175-22_VO4**Датум мерења **14.03.2022.**

Загађујућа материја	Највећа вредност резултата мерења емисије загађујуће материје (ЕМ)		ГВЕ [mg/m ³]		Оцена резултата
	[mg/m ³]	[g/h]	[mg/m ³]	[g/h]	
Оксиди азота NO _x изражени као NO ₂	4.42	<i>1149.2</i>	350	за масени проток 1800 g/h и већи	Усклађен са прописом
Оксиди сумпора изражени као SO ₂	6.15	<i>1544.8</i>	350	за масени проток 1800 g/h и већи	Усклађен са прописом
Концентрација прашкастих материја	0.40	<i>99.5</i>	150	за масени проток < 200 g/h	Усклађен са прописом

ЕМ - највећа вредност резултата мерења емисије загађујуће материје умањена за вредност мерне несигурности према члану 31 и 32. Уредбе („Сл.Гласник РС“ бр. 5/2016)

Приказ ПРИНТ-БЛОК-а узоркивача ISOSTACK BASIC_MM 1175-22_VO4 (узорковање прашкастих материја)

ISOKINETIC SAMPLING
22/04/14 13:08 ThuSite: **1175-22VO4**

FINAL REPORT

Method

ISO 9096

DUCT AND GAS SPECIFICATION

Circular Section

Diameter

2.450 m

Port number

01

Down steam

1.80000 m

Up steam

7.50000 m

Molec. weight

28.834 kg/mol

Density

1.286 kg/m³CO₂

0.030 %

O₂

20.520 %

W.vapour cont. fn

0.0113 kg/m³

W.vapour ratio rw

0.014

Ambient pressure

97.83 kPa

PROGRAMMED VALUES

Flow qVdn

0.000 l/min

MEASURE POINT

Point for diameter

08

Number of point

08

SAMPLED VOLUME

Dry at gas meter Vg

0.4965 m³

Dry derived Vdn

0.0000 m³

Dry std cond. Vgn

0.4354 m³

Wet at plain V'ga

0.4915 m³

Nozzle diameter

5.000 mm

Average flow q'Va

20.479 l/min

Average flow qVn

18.140 l/min

Av. Nozzle speed v"N

17.38 m/s

Av. Duct speed v'a

17.32 m/s

Tot. Derived time ETd

00:00:00

Tot. Elapsed time Et

00:24:00

ISOKINETIC CONDITION

Iso Rate v'N/v'a

1.00

Iso deviation DI

0.36 %

DUCT FLOW RATE

Moist Actual Q'Va

293800 m³/h

Moist Standard Q'Vn

263943 m³/h

Dry Standard QVn

260247 m³/h

AVERAGE VALUES

Actual Temp. ta

19.37 °C

Gas meter Temp. tg

27.69 °C

Aux 1 Temp.

-100.00 °C

Aux 2 Temp.

-100.00 °C

Actual Pressure Pa

97.459 kPa

Pitot Pressure

244.351 Pa

ISOKINETIC SAMPLING
22/04/14 13:34 ThuSite: **1175-22VO4**

FINAL REPORT

Method

ISO 9096

DUCT AND GAS SPECIFICATION

Circular Section

Diameter

2.450 m

Port number

01

Down steam

1.80000 m

Up steam

7.50000 m

Molec. weight

28.834 kg/mol

Density

1.286 kg/m³CO₂

0.030 %

O₂

20.520 %

W.vapour cont. fn

0.0113 kg/m³

W.vapour ratio rw

0.014

Ambient pressure

97.83 kPa

PROGRAMMED VALUES

Flow qVdn

0.000 l/min

MEASURE POINT

Point for diameter

08

Number of point

08

SAMPLED VOLUME

Dry at gas meter Vg

0.4909 m³

Dry derived Vdn

0.0000 m³

Dry std cond. Vgn

0.4241 m³

Wet at plain V'ga

0.4809 m³

Nozzle diameter

5.000 mm

Average flow q'Va

20.038 l/min

Average flow qVn

17.669 l/min

Av. Nozzle speed v"N

17.01 m/s

Av. Duct speed v'a

17.30 m/s

Tot. Derived time ETd

00:00:00

Tot. Elapsed time Et

00:24:00

ISOKINETIC CONDITION

Iso Rate v'N/v'a

0.98

Iso deviation DI

-1.68 %

DUCT FLOW RATE

Moist Actual Q'Va

293461 m³/h

Moist Standard Q'Vn

262448 m³/h

Dry Standard QVn

258774 m³/h

AVERAGE VALUES

Actual Temp. ta

20.53 °C

Gas meter Temp. tg

32.22 °C

Aux 1 Temp.

-100.00 °C

Aux 2 Temp.

-100.00 °C

Actual Pressure Pa

97.404 kPa

Pitot Pressure

242.374 Pa

ISOKINETIC SAMPLING
22/04/14 14:01 ThuSite: **1175-22VO4**

FINAL REPORT

Method

ISO 9096

DUCT AND GAS SPECIFICATION

Circular Section

Diameter

2.450 m

Port number

01

Down steam

1.80000 m

Up steam

7.50000 m

Molec. weight

28.834 kg/mol

Density

1.286 kg/m³CO₂

0.030 %

O₂

20.520 %

W.vapour cont. fn

0.0113 kg/m³

W.vapour ratio rw

0.014

Ambient pressure

97.83 kPa

PROGRAMMED VALUES

Flow qVdn

0.000 l/min

MEASURE POINT

Point for diameter

08

Number of point

08

SAMPLED VOLUME

Dry at gas meter Vg

0.4900 m³

Dry derived Vdn

0.0000 m³

Dry std cond. Vgn

0.4199 m³

Wet at plain V'ga

0.4747 m³

Nozzle diameter

5.000 mm

Average flow q'Va

19.780 l/min

Average flow qVn

17.495 l/min

Av. Nozzle speed v"N

16.79 m/s

Av. Duct speed v'a

16.75 m/s

Tot. Derived time ETd

00:00:00

Tot. Elapsed time Et

00:24:00

ISOKINETIC CONDITION

Iso Rate v'N/v'a

1.00

Iso deviation DI

0.24 %

DUCT FLOW RATE

Moist Actual Q'Va

284131 m³/h

Moist Standard Q'Vn

254870 m³/h

Dry Standard QVn

251302 m³/h

AVERAGE VALUES

Actual Temp. ta

19.48 °C

Gas meter Temp. tg

34.70 °C

Aux 1 Temp.

-100.00 °C

Aux 2 Temp.

-100.00 °C

Actual Pressure Pa

97.348 kPa

Pitot Pressure

227.744 Pa

Извештај бр. 1175-22



10. ОБЕЗБЕЂИВАЊЕ КВАЛИТЕТА

Резултати испитивања цурења	< 2%
Вредност теренске нуле	< 15 mg/m ³
Испуњеност изокинетичког критеријума	испуњен је изокинетички услов; изокинетичка девијација (0.36 %; -1.68 %; 0.24 %) је у захтеваном опсегу од -5 % до +15 %

11. 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, 83/2021), Прилог 2 - ОПШТЕ ГРАНИЧНЕ ВРЕДНОСТИ ЕМИСИЈА:

Граничне вредности емисије за неорганске гасовите материје

- **350 mg/нормални m³** за масени проток 1800 g/h и већи - за IV класу (оксиди сумпора - сумпор диоксид и сумпор триоксид изражени као SO₂; оксиди азота - азот моноксид и азот диоксид изражени као NO₂)

Граничне вредности емисије за укупне прашкасте материје у отпадном гасу

- **20 mg/нормални m³** за масени проток већи или једнак 200 g/h
- **150 mg/нормални m³** за масени проток мањи од 200 g/h

У складу са усменим захтевом од 08.04.2022, а према Уговору бр. 3950 од 02.07.2019, Лабораторија Института за рударство и металургију Бор извршила је периодична мерења емисије загађујућих материја, 14.04.2022.

Сагледавањем врсте постројења као и резултата мерења емисије може се констатовати да се у условима рада Вентилационог окна 4, на мерном месту MM 1175-22_VO4, емитује:

- ✓ **дозвољена концентрација оксида сумпора изражених као SO₂ у отпадном гасу**
највећа средња полусатна вредност концентрације сумпор диоксида израженог као SO₂ умањена за вредност мерне несигурности, у условима превођења измерене концентрације на нормалне услове, сув гас и актуелну вредност кисеоника, износи **6.15 mg/m³** за масени проток 1544.8 g/h
(ГВЕ износи **350 mg/m³** за масени проток ≥1800 g/h)
- ✓ **дозвољена концентрација оксида азота изражених као NO₂ у отпадном гасу**
највећа средња полусатна вредност концентрације NO_x(NO₂) умањена за вредност мерне несигурности, у условима превођења измерене концентрације на нормалне услове, сув гас и актуелну вредност кисеоника, износи **4.42 mg/m³** за масени проток 1149.2 g/h
(ГВЕ износи **350 mg/m³** за масени проток ≥1800 g/h)



ЗАКЉУЧАК

КОНСТАТАЦИЈА О ИЗМЕРЕНИМ КОНЦЕНТРАЦИЈАМА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Сагледавањем врсте постројења као и резултата мерења емисије може се констатовати да се у условима рада Вентилационог окна 4, на мерном месту MM 1175-22_VO4, емитује:

✓ **дозвољена концентрација прашкастих материја**

највећа средња полусатна вредност концентрације укупних прашкастих материја умањена за вредност мерне несигурности, у условима превозиња измерене концентрације на нормалне услове и сув гас, износи **0.40 mg/m³** за масени проток 152.8 g/h

(ГВЕ износи **150 mg/m³** за масени проток <200 g/h)

10.2 ПРЕПОРУКЕ ЗА УНАПРЕЂЕЊЕ СТАЊА У СЛУЧАЈУ ПРЕКОРАЧЕЊА ГВЕ

- С обзиром да није констатовано прекорачење ГВЕ на предметном постројењу и како је потврђена усклађеност са захтеваним граничним вредностима емисија, нема битних напомена или препорука за смањење емисије загађујућих материја.

БИТНЕ НАПОМЕНЕ

Подаци који се односе на опис технолошког поступка (4.1.), техничке податке о постројењу (4.2.) и о уређајима за смањење емисије (4.3.), као и на услове рада постројења у току мерења (7) преузети су од оператера. Не преузима се одговорност у погледу њихове веродостојности.

Резултати мерења емисије (Извештај о испитивању бр. 1175-22) односе се искључиво на предметно мерно место. Ни у ком случају не узимају у обзир укупну емисију постројења.

ПРИЛОЗИ

1. План мерења емисије, 614.417-22.012
2. Дозвола за мерење емисије из стационарних извора загађивања Министарства заштите животне средине бр. 353-01-03320/2021-03 од 17.01.2022.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] <https://bor.rs/licna-karta-grada/>
- [2] https://en.wikipedia.org/wiki/Zijin_Bor_Copper
- [3] <https://www.zijinmining.com/business/product-detail-47443.htm>
- [4] Чворовић З., *Управљање ризицима у животној средини*, Задужбина Андрејевић, Београд, 2005.
- [5] Савић И, Терзија В., *Екологија и заштита животне средине*, Завод за уџбенике и наставна средства, Београд, 1999.
- [6] Ивковић М., *Вентилација рудника*, Одабрана поглавља за предавања, 2007.