



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
ОГРАНАК РБМ
19250 Мајданпек, Светог Саве 2

Јагодина Богдановић, дипл.инж.
064 86 75 621
063 82 40 974

e-mail: jagodinka.bogdanovic@zijinbor.com

Датум: 21.02.2020.
Date:

Наш знак: 608.417-20.006
Our sign:

Ваш знак: У_3950
Your sign: 02.07.2019.

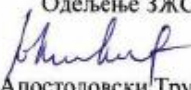
258/w

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 35449-20

ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА У
ОКОЛИНИ ПОГОНА ОГРАНКА РБМ,
ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
(јануар 2020.)



Главни инжењер
Одељење ЖЖСКП


Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.



Управник
Центар за лабораторије


Др Миленко Љубојевић, научни саветник

Достављено: 1 x Кориснику
1 x Архиви Лабораторије за анализу ганих токова

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



<i>Назив документа</i>	ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 35449-20 ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА У ОКОЛИНИ ПОГОНА ОГРАНКА РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
<i>Пословно име и седиште наручиоца посла</i>	SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR ОГРАНАК РБМ Бор
<i>Предмет мерења / испитивања</i>	Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху у зони утицаја погона Огранка РБМ - SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, Бор: од 20.12.2020. до 21.01.2020: - укупне таложне материје_УТМ
<i>Овлашћење</i>	ДОЗВОЛА за мерење квалитета ваздуха број: 353-01-00693/1/2017 -17 од 03.07.2018. Република Србија, Министарство заштите животне средине
<i>Акредитација</i>	Сертификат о акредитацији акредитационог тела Србије, акредитациони број 01-308 од 05.05.2018.
<i>Пословно име и седиште извршиоца посла</i>	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР Зелени булевар 35
<i>Технички одговорно лице</i>	Татјана Апостоловски Трујић, главни инжењер
<i>Бор, фебруар 2020.</i>	Архивирано:


**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
И МЕТАЛУРГИЈУ БОР**
 Број: 258/10
21.02. 2020 год.
 БОР, Зелени булевар 35



<i>Уговор/Захтев</i>	Уговор бр. 3950 од 02.07.2019. (бр. 1009/19 од 01.07.2019.)
<i>Налог за испитивање бр.</i>	604.417-19.100 од 20.12.2019.
<i>Записи са мерења/узорковања</i>	P031.417-19.298 од 20.12.2019.
<i>Архива</i>	355_ЛАГ-2020
<i>Место узорковања</i>	1М Дебели Луг 2М Стадион 3М Спортски центар 4М Главна капија за улаз на површински коп
<i>Врста, идентификација и број узорака</i>	УТМ (4 узорка) 35449-20 RBM_1 М 35449-20 RBM_2 М 35449-20 RBM_3 М 35449-20 RBM_4 М
<i>Период узорковања</i>	32 дана (20.12.2019. - 21.01.2020.)
<i>Датум пријема узорака</i>	21.01.2020.
<i>Датум испитивања узорака</i>	21.01.2020. - 12.02.2020.



ПОДАЦИ О ОСОБЉУ

Технички одговорно лице:

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.,
главни инжењер

Заменик технички одговорног лица

Др Александра Ивановић, дипл.инж.

Техничко особље:

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

Мр Мирјана Штехарник, дипл.хем.

Јелена Петровић, дипл.хем.
координатор лабораторије

Др Рената Ковачевић, дипл. хем

Марија Думитрашковић, техн.

Иван Милосављевић, техн.

Бојана Лупуловић, техн.

Снежана Стевановић, техн.

Светлана Пајић, техн.

Помоћни радници:

Драгица Ранђеловић, техн.

Снежана Драгићевић, техн.

Израда извештаја:

Невена Миликић, мастер.инж.менаџм.

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.

Управник
Центар за лабораторије

Др Миленко Љубојев, научни саветник

ЛАБОРАТОРИЈА ЗА ХЕМИЈСКА ИСПИТИВАЊА
ОДЕЉЕЊЕ ЗА ЗАШТИТУ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ И КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ



САДРЖАЈ

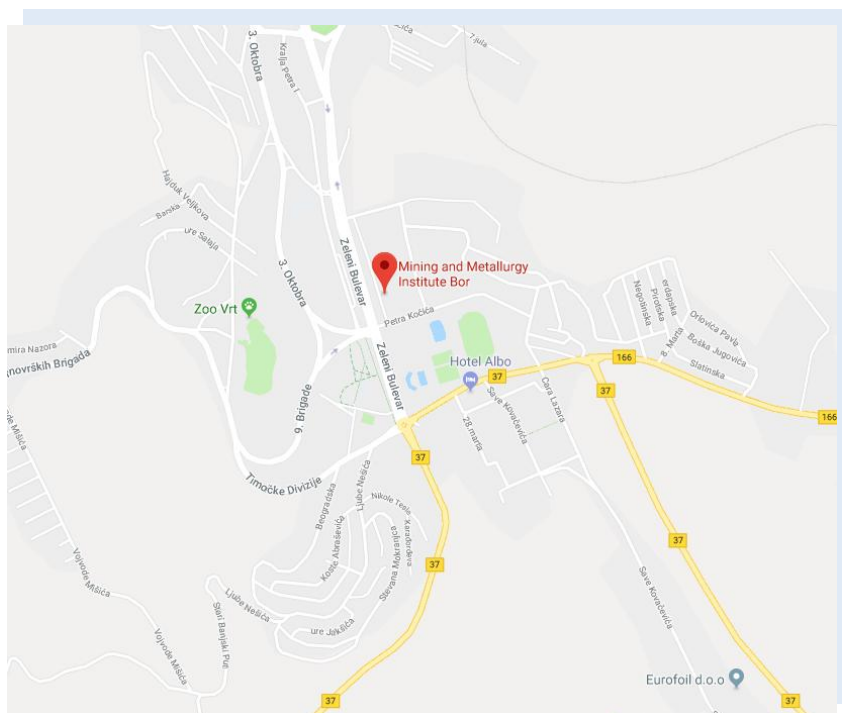
1.	ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА.....	6
2.	ОПШТИ ПОДАЦИ О ОПЕРАТЕРУ У ЧИЈОЈ ЗОНИ УТИЦАЈА СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА	7
3.	ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА У БОРУ	8
4.	ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА.....	9
5.	ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ	11
6.	ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА	13
7.	ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА	15
8.	ОПИС УСЛОВА РАДА ПОГОНА/ПОСТРОЈЕЊА У ТОКУ МЕРЕЊА/УЗОРКОВАЊА	15
9.	ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА	16
9.1	ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ.....	16
9.2	ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА.....	16
9.3	ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ УЗОРКОВАЊА/ИСПИТИВАЊА.....	16
9.4	ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ	16
9.5	ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ.....	17
10.	РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА.....	19
11.	ЗАКЉУЧАК.....	22
	БИТНЕ НАПОМЕНЕ	22
	ПРИЛОЗИ	22
	ЛИТЕРАТУРА	22



1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА

ОВЛАШЋЕНА СТРУЧНА ОРГАНИЗАЦИЈА ЗА ВРШЕЊЕ МЕРЕЊА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА - МЕРЕЊЕ НИВОА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА У ВАЗДУХУ

Назив	ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
Адреса	Зелени булевар 35
ПИБ	100627146
Матични број	07130279
Текући рачун	Banka Intesa 160 - 42434 - 38
Телефон	030 436 826
Факс	030 435 175
E-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 У ЧИЈОЈ ЗОНИ УТИЦАЈА СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА

Назив	„SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR“ ОГРАНАК РБМ
Адреса	Светог Саве 2 19250 Мајданпек
ПИБ	100570195
Матични број	07130562
Телефон	064 86 75 621 063 82 40 974
Лице за контакт	Јагодинка Богдановић, дипл.инж. e-mail: jagodinka.bogdanovic@zijinbor.com
Оператер у чијој зони утицаја се врше мерења	Огранак РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
Врста мерења	Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху у зони утицаја погона Огранка РБМ: од 20.12.2019. до 21.01.2020: - укупне таложне материје_УТМ



ZiJin

底色为白色或浅色情况下使用

[1]

3. ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА У БОРУ

Производња бакра представља један од основних извора загађивања у Мајданпеку. У оквиру погона огранка РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR налази се површински коп Јужни ревер и Северни ревер, Флотација и одлагалишта Андезитски прст, Ковеј, Депонија - Шашки поток и Бугарски поток.

ПОВРШИНСКИ КОП ЈУЖНИ РЕВЕР И СЕВЕРНИ РЕВЕР

ПОВРШИНСКИ КОП ЈУЖНИ РЕВИР

Површински коп Јужни ревер без одлагалишта је елиптичног облика, приближне дужине по већој оси од 2.450 m и по мањој од 1.600 m. Највећа тачка копа је приближно на нивоу +588m. Најнижа тачка налази се испод 120,4m. Експатација се врши етажно са висином етажа од 15m. До нивоа +350m површински коп је висинског типа, испод нивоа+350m коп прелази у дубински тип.^{[2] [3]}

ПОВРШИНСКИ КОП СЕВЕРНИ РЕВИР

Део лежишта Мајданпек Северни ревер је значајних размера. Састоји се из више рудних тела, од којих су најважнија рудна тела Долови-1 и Долови-2.

Порфирско рудно тело Долови-1 се налази у западном делу Северног ревера. Геолошку средину чине претежно силификовани, хлоритисани, епидотисани и аргилитисани хорбленда-биотитски андезити и стене гнајсног комплекса.

Рудно тело Долови-2 налази се око пола километра северозападно од Мајданпека, односно западно од површинског копа Северни ревер и југоисточно од рудног тела Долови-1. У ортографском погледу терен представља североисточне падине брда Плаурија. У геолошкој грађи рудног тела Долови-2 учествују: дволискунски гнајсеви, јурски кречњаци и горњокредни вулканити.^[4]



[4]



4. ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА

Сходно циљевима испитивања, Програмом се утврђују:

1. Параметри испитивања
2. Број и размештај мерних места
3. Период испитивања
4. Учесталост узимања узорка
5. Обрада података и извештавање

➤ Параметри испитивања

1.	Укупне таложне материје	UTM mg/(m ² ·dan)			
1.1	Течна фаза	pH	SO ₄ ²⁻ mg/(m ² ·dan)	Растворне материје mg/(m ² ·dan)	
1.2	Чврста фаза	Нерастворне материје mg/(m ² ·dan)	Сагориве материје mg/(m ² ·dan)	Пепео mg/(m ² ·dan)	
1.3	Метали у УТМ	Pb μg/(m ² ·dan)	Cd μg/(m ² ·dan)	As μg/(m ² ·dan)	Ni μg/(m ² ·dan)

➤ Број и размештај мерних места

МЕРНО МЕСТО						Параметри испитивања
Ознака	Назив	Управни округ	Тип станице	Координате	Надм. висина (m)	УТМ
1M	Дебели Луг	Борски	ПГ/И	N 44° 22' 05.868" E 21° 54' 32.593"	299	
2M	Стадион	Борски	Г/И	N 44° 25' 35.844" E 21° 56' 48.930"	357	
3M	Спортски центар*	Борски	Г/И	N 44° 25' 35.844" E 21° 56' 48.938"	353	
4M	Главна капија за улаз на површински коп ул. Рударска 2-12	Борски	И	N 44° 25' 11.683" E 21° 56' 03.727"	337	

N - северна географска ширина

E - источна географска дужина

И – индустријски

* Промена локације због учестале крађе седимената од 21.10.2019.

➤ Период испитивања

МЕРНО МЕСТО		Параметри испитивања	Период испитивања
Ознака	Назив	УТМ (1; 1.1; 1.2; 1.3)	
1M	Дебели Луг		јануар - децембар 2020. год.
2M	Стадион		
3M	Спортски центар		
4M	Главна капија за улаз на површински коп ул. Рударска 2-12		



➤ Учесталост узимања узорка

МЕРНО МЕСТО		Параметри испитивања	Учесталост узимања узорка
Ознака	Назив	УТМ (1; 1.1; 1.2; 1.3)	
1М	Дебели Луг		Месечном динамиком (30 ± 2 dana)
2М	Стадион		
3М	Спортски центар		
4М	Главна капија за улаз на површински коп ул. Рударска 2-12 од 04.08.2016.		

➤ Обрада података и извештавање

Место/ Уговор бр.	Ознака ММ	Приказ обрађених података за следеће параметре испитивања	Динамика извештавања	Достава Извештаја
SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR ОГРАНАК РБМ/ Уговор бр. 3950 од 02.07.2019. бр. 1009/19 од 01.07.2019.	1М	УТМ (mg/m ² /d) Течна фаза: рН, SO ₄ ²⁻ (mg/m ² /d), Растворне материје..(mg/m ² /d)	Месечном динамиком - доставом папирног извештаја - путем електронске поште	- Наручиоцу испитивања (SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR ОГРАНАК РБМ)
	2М	Чврста фаза: Нерастворне материје (mg/m ² /d), Сагориве материје (mg/m ² /d), Пепео (mg/m ² /d)		
	3М	Метали у УТМ: Pb (µg/ m ² /d) Cd (µg/ m ² /d) As (µg/ m ² /d) Ni (µg/ m ² /d)		
	4М			



5. ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ

МАКРОЛОКАЦИЈА ПОДРУЧЈА

Опис:



[6]

Мајданпек се налази у северном делу источне Србије, у уској долини реке Мали Пек. На северу од Мајданпека на Дунаву, односно у Ђердапској клисури, на удаљености од око 22 километра смештено је најближе место Доњи Милановац. Околина Мајданпека је претежно брдско-планинска, а окружују га планине, Мироча на североистоку, Дели Јован на истоку, Стола на југу, Малог Крша и Великог Крша на југозападу, Хомољских планина на западу и планинских масива Старице и Шомрде на северозападу. Западно од града Мајданпека простиру се северни обронци Хомољских планина (923 м). Густе столетне шуме, пећине, златоносна река Пек, манастир Горњак из 14. века, извор реке Млаве богат пастрмком. На северу Кучаја близу Мајданпека налази се букова прашума „Фељишана“, строги резерват природе I категорије под заштитом државе.

Општина Мајданпек се простире на површини од 932 km² и граничи се са општинама Бор, Неготин, Кладово, Голубац, Кучево и Жагубица. На северу преко Дунава граничи се са Румунијом.^[5]



Слика 1. Макролокација општине Мајданпек^[5]

МИКРОЛОКАЦИЈА

Опис



Рудник бакра Мајданпек послује у саставу компаније SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR. Налази се у Мајданпеку, у северном делу источне Србије. Један је од најстаријих рудника на подручју Србије. Рудник се састоји од два површинска копа: Јужни ревир и Северни ревир, као и Флотације бакра Мајданпек. У руднику бакра Мајданпек главни ресурс представља руда бакра, а у мањим количинама руде сребра и злата. Према проценама локалитет рудника Мајданпек представља једно од најбогатијих налазишта руде злата у свету.

Удаљеност од насеља

Површински коп „Јужни ревир“ налази се на удаљеност ваздушном линијом од насеља Дебели луг 5,74 km, 0,83 km од Доњег дела града, 1,43 km од Горњег дела града и од насеља Шапка 0,58 km.^[7]



Слика 2. Локација површинског копа Огранка РБМ и мерних места за узимање узорака ^[7]

**6. ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА**

МЕРНО МЕСТО	35449-20 RBM_1M	35449-20 RBM_2M
Положај и опис	Дебели Луг	Стадион
Координате	N 44° 22'05.868" E 21° 54'32.593"	N 44° 25'29.947" E 21° 56'00.323"
Надморска висина	299 m	357 m

*Слика 3. Изглед мерног места 35449-20 RBM_1M**Слика 4. Изглед мерног места 35449-20 RBM_2M*



МЕРНО МЕСТО	35449-20 RBM_3M	35449-20 RBM_4M
Положај и опис	Спортски центар	Главна капија за улаз на површински коп
Координате	N 44° 25'35.844" E 21° 56'48.938"	N 44° 25'11.683" E 21° 56'03.727"
Надморска висина	353 m	337 m



Слика 5. Изглед мерног места 35449-20 RBM_3M



Слика 6. Изглед мерног места 35449-20 RBM_4M



7. ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА

Испитивање квалитета ваздуха у зони утицаја погона Огранка РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR спроведено је у циљу добијања података неопходних за правилан одабир мера у циљу заштите и унапређења здравља људи и очувања животне средине, а у складу са одредбама Закона о заштити ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 36/09 и 10/13), Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13) и уговореним обавезама дефинисаним:

- Уговором бр. 3950 од 02.07.2019. (бр. 1009/19 од 01.07.2019.)

Институт за рударство и металургију Бор поседује сертификат о акредитацији, под акредитационим бројем 01-308 којим се потврђује да је, у току 2020. године, организација испуњавала захтеве стандарда ISO/IEC 17025:2017 за обављање послова испитивања који су специфицирани у Решењу о утврђивању обима акредитације.

Такође, као гаранцију успешности система менаџмента квалитетом, ИРМ Бор поседује сертификате ISO 9001, EN ISO 14001, OHSAS 18001, као и дозволу за мерење квалитета ваздуха бр. 353-01-00693/1/2017-17 од 03.07.2018. издату од Министарства заштите животне средине Републике Србије.

ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ИЗВРШЕНОМ МЕРЕЊУ

Зона утицаја	Погони Огранка РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
Мерене загађујуће материје	✓ Укупне таложне материје (УТМ)
Период узорковања	од 20.12.2019. до 21.01.2020. (32 дана)
Места мерења / узорковања	4 локације за узимање узорака (1М, 2М, 3М, 4М)
Број узорака	✓ Укупне таложне материје - 4 узорка
Врста мерења	Испитивање квалитета амбијенталног ваздуха у зони итицаја погона Огранка РБМ - SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR

8. ОПИС УСЛОВА РАДА ПОГОНА/ПОСТРОЈЕЊА У ТОКУ МЕРЕЊА/УЗОРКОВАЊА

Опис	Погони огранка РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR
Напомена:	Служба екологије SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, уз сагласност руководства, остаје при форми досадашњих извештаја без давања додатних података о опреми, производњи и остало.



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

9.1 ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ

„Сл.гласник РС“ бр. 36/09 и 10/13	Закон о заштити ваздуха
„Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13	Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха
SRPS EN ISO 10523:2016	Одређивање рН-вредности (потенциометријска метода)
EPA 9038:1986	Одређивање садржаја сулфата (турбидиметријска метода)
SRPS EN 27888:2009	Одређивање електричне проводности (кондуктометријска метода)
VMK B.b.3 ¹⁾	Одређивање растворних и нерастворних материја, укупних таложних материја, садржаја пепела и сагоривих материја
QI-a.10	Узорковање таложних материја
SRPS EN 15841:2011	Стандардна метода за одређивање арсена, кадмијума, олова и никла из таложних материја (техника испитивања ICP-MS)

¹⁾ метода није обухваћена обимом акредитације

9.2 ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Загађујућа материја	Опрема
✓ Укупне таложне материје у ваздуху	Бергерхоф-ов (Bergerhoff) колектор Турбидиметар MICRO 100IR Мерач рН, температуре и електричне проводности ICP-MS

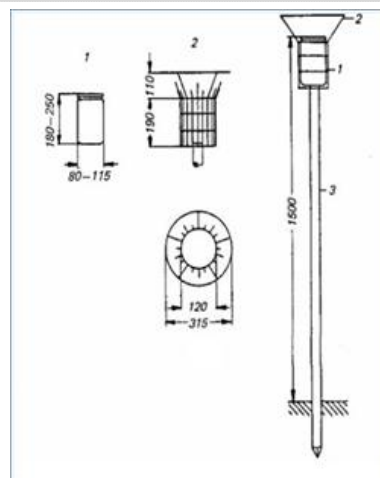
9.3 ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ УЗОРКОВАЊА/ИСПИТИВАЊА

Загађујућа материја која није мерена	-
Мерења у складу са методама	Да
Девијација (у току узорковања)	ММ 3М - нестала 2 седиментатора од 2 постављена

9.4 ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ

Узоркивач амбијенталног ваздуха - суспендованих шестица

Тип	Бергерхоф-ов (Bergerhoff) колектор
Примена	Узорковање укупних таложних материја у ваздуху
	1 - седиментатор 2 - заштитна корпа 3 - стуб



Слика 7. Изглед Bergerhoff колектора



9.5 ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

УКУПНЕ ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ (УТМ)

Укупна таложна материја (УТМ) је укупна маса загађујућих материја, која се гравитацијом или испирањем са падавинама из атмосфере, таложи на тло, вегетацију, воду, објекте и сл., на одређеном подручју у одређеном времену.

У таложним материјама преовлађују лебдеће честице аеродинамичког пречника већег од 10 μm које су претешке да би се задржале у ваздуху, те се стога таложе на површинама релативно близу извора истих, зависно од њихове величине, густине, температуре, брзине емисије из извора, брзине ветра и влажности ваздуха. Честице аеродинамичког пречника већег од 10 μm су прекрупне да би се удисањем могле унети у респираторни тракт човека, те се оне заустављају на носним длачицама или се таложе на слузокожи носа, ждрела и грла, након чега се механички отклањају кијањем, брисањем носа или гутањем. Ипак, није занемарљива чињеница да крупне честице нарушавају квалитет околиног ваздуха, као и да се таложе на површини биљака где могу затворити стоме и отежати нормалан развој биљке, онечишћују тло и површинске воде и тако на посредан начин неповољно делују и на човека.

Сакупљање укупних таложних материја врши се једноставним уређајима, тзв. „Begerhoff“-овим колекторима. Овај колектор је заправо цилиндрична пластична посуда са отвором одређеног пречника и запремине, која се на терену излаже атмосферском утицају у времену од 30 ± 2 дана, након чега се узорци транспортују у лабораторију где се након поступка припреме узорка, гравиметријском методом одређује количина исталожене материје у узорку. У узорку се одређује:

- ✓ укупна количина таложне материје (УТМ)
- ✓ садржај метала (As, Cd, Ni, Pb, Ca, Mg, Mn, Zn, ...)

Из узорка се могу анализирати и други елементи и параметри релевантни за одређено подручје.

ОЛОВО

Порекло: У прошлости, највећи извор олова била су моторна возила. Од када је оловни бензин повучен из продаје, емисија олова смањена је за око 98%. У новије време, највећи извор олова у атмосферу потиче од прераде метала. Највеће концентрације олова у ваздуху су карактеристичне за подручја у близини топионица црних и обојених метала и произвођача батерија.

Утицај на здравље људи: Олово може да оштети бубреге, јетру, нервни систем и друге органе. Може изазвати неуролошка оштећења као што су ментална блокада, ретардација и поремећај у понашању. Чак и у малим дозама, олово може утицати на оштећење нервног система фетуса и мале деце, а последица тога је смањени IQ и проблеми са учењем. Новија истраживања такође показују да олово утиче на појаву високог крвног притиска и срчаних обољења.

АРСЕН

Порекло: Арсен се јавља у облику бројних неорганских и органских једињења. Антропогени извори производе око три четвртине укупних емисија арсена у атмосферу. Значајне количине арсена потичу из процеса сагоревања горива (мрки угаљ, камени угаљ и тешка уља), индустрије гвожђа и челика и производње бакра и цинка. Највећи природни извори арсена су: вулканске активности, пожари, процеси распадања минерала и активности микроорганизама (у мочварним и влажним областима). Арсен се углавном јавља у финим фракцијама суспендованих честица (пречника до 2.5 μm), које се могу преносити на велике удаљености и као такве могу лако да продру у респираторни систем. Скоро сви облици арсена у ваздуху су у виду честица са аеродинамичким пречником до 10 μm .

Утицај на здравље људи: Неоргански арсен може изазвати акутне, под-акутне или хроничне ефекте (са утицајем на цео организам или са локалним утицајем). У условима инхалационе изложености арсену, критични ефекат на здравље је изазивање рака плућа.

**ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ****КАДМИЈУМ**

Порекло: 90% од укупне емисије кадмијума у атмосферу потиче из антропогених извора. Углавном из производње гвожђа и челика, металургије обојених метала, од спаљивања отпада и сагоревања фосилних горива (мрког угља, каменог угља и тешког лож уља). Емисије из саобраћаја су мање значајне. Преосталих 10% од укупне емисије кадмијума у атмосферу потиче од природних извора (углавном од вулканских активности). Кадмијум који се јавља у финим фракцијама суспендованих честица (пречника до 2.5 μm) има изразито негативан ефекат на људско здравље. Кадмијум је углавном присутан у фракцијама честица до 10 μm , а минимална количина кадмијума се налази у честицама пречника изнад 10 μm .

Утицај на здравље људи: У условима дуготрајне изложености кадмијуму, критични ефекат на здравље је оштећење бубрега. Канцерогени ефекат кадмијума потврђен је у експериментима на животињама, а код људи је, за сада, тај ефекат делимично потврђен.

НИКЛ

Порекло: Никл је пети најзаступљенији елемент у земљиним језгру, док је процентуални удео никла у земљиној кори нижи. Три четвртине укупних емисија никла потичу од главних антропогених извора (сагоревање тешких уља, ископавање руде никла и прерада, спаљивање отпада и производња гвожђа и челика). Главни природни извори никла су копнена прашина и вулканска активност. Никл се јавља у атмосферским аеросолима у виду неколико хемијских једињења која се разликују по својој токсичности за људско здравље и екосистеме. Око 70% суспендованих честица које садрже никл припадају фракцији пречника мањег од 10 μm . Ове честице се могу преносити на велике удаљености. Осталих 30 % суспендованих честица које садрже никл припадају фракцијама са пречником већим од 10 μm и брзо се таложе у близини извора.

Утицај на здравље људи: Најчешћи ефекат који никл изазива је алергијски дерматитис, а потврђено је и његово канцерогено дејство.^[8]



10. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Анализа резултата са оценом у односу на максимално дозвољену концентрацију извршена је у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13):

Прилог XV - Одељак А -Максимално дозвољене концентрације.

За укупне таложне материје, за период усредњавања - 1 месец, прописана је максимално дозвољена концентрација од $450 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$.

Табела 1. Приказ вредности параметара **течне и чврсте фазе** таложних материја, у периоду узорковања **јануар 2020.**, на 4 мерне локације, у зони утицаја Огранка РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR

(концентрације су приказане у $\text{mg/m}^2/\text{дан}$)



Период узорковања: 20.12. - 21.01.2020. (32 дана)

Ознака узорка	Мерно место	ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ ТЕЧНА ФАЗА				ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ ЧВРСТА ФАЗА		
		pH	Електрична проводност $\mu\text{S/cm}$	SO_4^{2-} $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{дан})$	Растворне материје $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{дан})$	Нерастворне материје $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{дан})$	Сагориве материје $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{дан})$	Пепео $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{дан})$
1М	RBM_1М	6.7	177.9	7.1	181.5	35.6	11.2	24.4
2М	RBM_2М	6.8	43.9	7.2	66.3	7.0	1.6	5.4
3М	RBM_3М	нестала 2 седиментатора од 2 постављена						
4М	RBM_4М	6.9	56.3	9.7	61.2	103.1	26.2	76.9
Техника испитивања:	pH-metar	K	NTU	G	F	S	G	
Стандард:	SRPS EN ISO 10523:2016	SRPS EN 27888:2009	EPA 9038:1986	QI-a.10, VMK B.b.3 ¹⁾				
Мерна несигурност (%)	±2,7	±1,8	±2,0	±29.1	±28.9	±32.1	±28.6	

¹⁾ метода није обухваћена обимом акредитације



Табела 2. Приказ вредности **укупних таложних материја** и **метала** у УТМ, у периоду узорковања **јануар 2020.**, на 4 мерне локације, у зони утицаја погона Огранка РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR

(концентрације УТМ приказане су у $\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}$)

(концентрације метала приказане су у $\mu\text{g}/\text{m}^2/\text{дан}$)

Период узорковања: 20.12. - 21.01.2020. (32 дана)



Ознака узорка	Мерно место	Pb µg/(m ² dan)	Cd µg/(m ² dan)	Ni µg/(m ² dan)	As µg/(m ² dan)	Укупне таложне материје mg/(m ² dan)
1/1M	RBM_1M	43.8	0.71	8.4	16.8	217.2
2/1M	RBM_2M	7.6	0.07	4.7	1.0	73.3
3/1M	RBM_3M	нестала 2 седиментатора од 2 постављена				
4/1M	RBM_4M	24.6	0.37	11.3	11.1	164.3
Техника		ICP-MS				R
Стандард:		SRPS EN 15841:2011				QI-a.10 VMK B.b.3 ¹⁾
Мерна несигурност (%)		±38.9	±54.3	±41.0	±37.3	±28.7
						МДК
						450

¹⁾ метода није обухваћена обимом акредитације

¹⁾ метода није обухваћена обимом акредитације

Оцења резултата мерења концентрације УТМ

Загађујућа материја	Мерно место	Резултати мерења концентрације загађујуће материје $[\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}]$	МДК* $[\text{mg}/\text{m}^2/\text{дан}]$	Оцена резултата
УТМ	RBM_1M	217.2	450	Усаглашен
	RBM_2M	73.3		Усаглашен
	RBM_3M	-		Усаглашен
	RBM_4M	164.3		Усаглашен

*МДК- максимално дозвољена концентрација

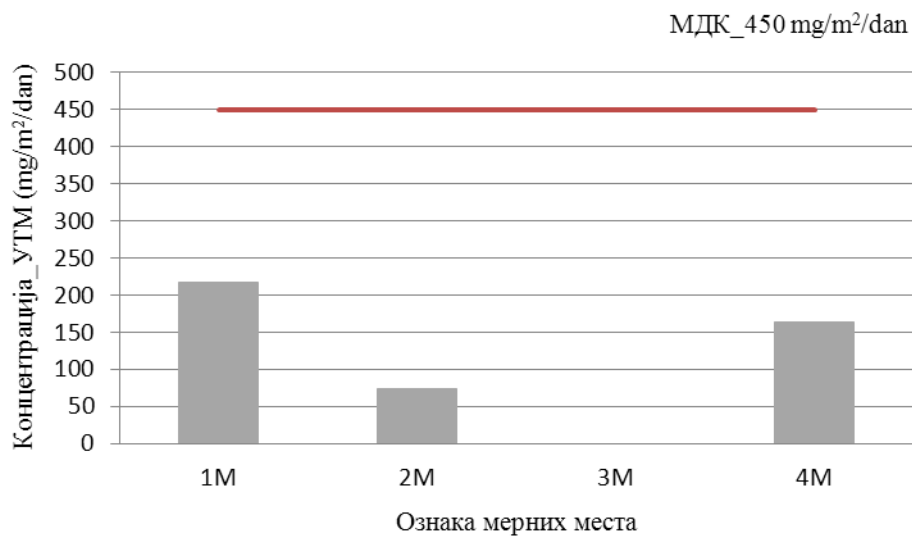
Напомена:

Усаглашеност резултата мерења са законском регулативом - Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10.11/10 и 63/13); Прилог XV - Одељак А -Максимално дозвољене концентрације;
Приказани резултати мерења представљају концентрације наменских мерења / узимања узорака загађујуће материје (укупне таложне материје) у 2020.-ој години у зони утицаја предметног постојења на квалитет ваздуха

**Укупне таложне материје**

У току периода узорковања 20.12.2019.-21.01.2020. (32 дана), на 4 мерна места, у зони утицаја погона Огранка РБМ - SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, концентрација укупних таложних материја у ваздуху кретала се у опсегу:

- Од **73.9 mg/m²/дан** до **217.2 mg/m²/дан**



Слика 8. Резултати концентрације УТМ у ваздуху, на 4 мм, у зони утицаја погона Огранка РБМ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR



11. ЗАКЉУЧАК

КОНСТАТАЦИЈА О ИЗМЕРЕНИМ КОНЦЕНТРАЦИЈАМА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Анализа резултата концентрације загађујућих материја у ваздуху, у зони утицаја погона Огранка РБМ, са оценом у односу на максимално дозвољену концентрацију извршена је у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10, 11/10 и 63/13):

- Прилог XV - Одељак А - Максимално дозвољене концентрације.

На основу приказаних резултата концентрација УТМ, може се констатовати следеће:

- Садржај укупних таложних материја је најнижи код мерног места **2М** - Стадион (**73.3 mg/m²/дан**), а највиши код мерног места **1М** - Дебели Луг (**217.2 mg/m²/дан**).
- У односу на прописану максимално дозвољену концентрацију за заштиту здравља људи у случају наменских мерења (450 mg/m²/дан) - за период усредњавања - један месец, повећана концентрација укупних таложних материја није забележена ни на једном мерном месту.

БИТНЕ НАПОМЕНЕ

Резултати мерења концентрација загађујућих материја (Извештај бр. 35449-20) односе се искључиво на предметна мерна места, за период узорковања 20.12.-21.01.2020.године.

Напомена: Служба екологије SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, уз сагласност руководства, остаје при форми досадашњих извештаја без давања додатних података о опреми, производњи и остало.

ПРИЛОЗИ

1. Дозвола за мерење квалитета ваздуха Министарства заштите животне средине бр. 353-01-00693/1/2017-17 од 03.07.2018.

ЛИТЕРАТУРА

- ^[1] www.zijinmining.com
- ^[2] Допунски рударски пројекат откопавања руде из лежишта Јужни Ревир Рудника Бакра Мајданпек, Књига II.10, ИРМ Бор, 2014.
- ^[3] Студија изводљивости експлоатације лежишта Јужни Ревир у Руднику Бакра Мајданпек, ИРМ Бор, 2011.
- ^[4] www.sr.wikipedia.org/wiki/Rudnik_Majdanpek
- ^[5] www.sr.wikipedia.org/sr-ec/Majdanpek
- ^[6] www.sr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Grb_Majdanpeka.png
- ^[7] Google Earth Pro
- ^[8] План квалитета ваздуха за агломерацију Бор, 2012