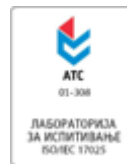


**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР**

Лабораторија за хемијска испитивања  
Зелени булевар 35, п.ф.152  
19210 Бор, Србија

**MINING AND METALLURGY INSTITUTE BOR**

Laboratory for chemical investigation  
35 Zeleni bulevar, POB 152  
19210 Bor, Serbia



Тел: +381 (0) 30-436-826 \*Факс: +381 (0) 30-435-175 \*E-mail: institut@irmbor.co.rs  
Тел: +381 30-454-152 \*Факс: +381 30-435-216 \*E-mail: lag@irmbor.co.rs

**КОРИСНИК**

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR  
**ОГРАНАК РБМ**  
19250 Мајданпек, Светог Саве 2

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

e-mail: jagodinka.bogdanovic@zijinbor.com

Датум: 09.08.2021.  
Date:

Наш знак: 119.417-21.049  
Our sign:

Ваш знак: У\_3950  
Your sign: 02.07.2019.

1522/21

**ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 46121-21**

**ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА У  
ОКОЛИНИ ПОГОНА ОГРАНКА РБМ, ZIJIN COPPER DOO BOR  
(јул 2021.)**



Главни инжењер  
Одељење ЗЖСКП

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.



Управник  
Центар за лабораторије

Др Милеико Ђубојевић, 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



|                                           |                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назив документа                           | ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 46121-21<br><b>ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ<br/>ВАЗДУХА У ОКОЛИНИ ПОГОНА ОГРАНКА РБМ<br/>ZIJIN COPPER DOO BOR</b>                                                          |
| Пословно име и седиште<br>наручиоца посла | SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR<br>ОГРАНАК РБМ                                                                                                                                                                 |
| Предмет мерења /<br>испитивања            | Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху у<br>зони утицаја погона Огранка РБМ - SERBIA ZIJIN COPPER<br>DOO BOR:<br>- укупне таложне материје_УТМ<br>од 22.06.2021. до 24.07.2021. (32 дана) |
| Овлашћење                                 | ДОЗВОЛА за мерење квалитета ваздуха<br>број: 353-01-01326/2020-03 од 04.08.2020.<br>Република Србија, Министарство заштите животне средине                                                                 |
| Акредитација                              | Сертификат о акредитацији акредитационог тела Србије,<br>акредитациони број 01-308 од 05.05.2018.<br>Обим акредитације од 29.04.2020.                                                                      |
| Пословно име и седиште<br>извршиоца посла | ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР<br>Зелени булевар 35                                                                                                                                               |
| Технички одговорно лице                   | Татјана Апостоловски Трујић, главни инжењер                                                                                                                                                                |
| Бор, август 2021.                         | Архивирано:                                                                                                                                                                                                |





|                                             |                                                                                                                             |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Уговор/Захтев</i>                        | Уговор бр. 3950 од 02.07.2019.<br>бр. 1009/19 од 01.07.2019.                                                                |
| <i>Налог за испитивање бр.</i>              | 128.417-21.047 од 22.06.2021.                                                                                               |
| <i>Записи са мерења/узорковања</i>          | 129.417-21.025 од 22.06.2021.                                                                                               |
| <i>Архива</i>                               | 512_ЛАГ-2021                                                                                                                |
| <i>Место узорковања</i>                     | <b>1М</b> Дебели Луг<br><b>2М</b> Стадион<br><b>3М</b> Спортски центар<br><b>4М</b> Главна капија за улаз на површински коп |
| <i>Врста, идентификација и број узорака</i> | <b>УТМ</b> (4 узорка)<br>46121-21 RBM_1М<br>46121-21 RBM_2М<br>46121-21 RBM_3М<br>46121-21 RBM_4М                           |
| <i>Период узорковања</i>                    | 32 дана (22.06.- 24.07.2021.)                                                                                               |
| <i>Датум пријема узорака</i>                | 24.07.2021.                                                                                                                 |
| <i>Датум испитивања узорака</i>             | 24.07.2021. - 02.08.2021.                                                                                                   |



## ПОДАЦИ О ОСОБЉУ

Технички одговорно лице:

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.,  
главни инжењер

Заменик технички одговорног лица

Др Рената Ковачевић, дипл. хем

Техничко особље:

Др Александра Ивановић, дипл.инж.

Невена Ристић, мастер инж.менаџ.

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

Мр Мирјана Штехарник, дипл.хем.

Јелена Петровић, дипл.хем.  
координатор лабораторије

Марија Думитрашковић, техн.

Иван Милосављевић, техн.

Бојана Лупуловић, техн.

Снежана Стевановић, техн.

Помоћни радници:

Драгица Ранђеловић, техн.

Снежана Драгићевић, техн.

Израда извештаја:

Невена Ристић, мастер инж.менаџ.

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.

Управник  
Центар за лабораторије

Др Миленко Љубојевић, научни саветник



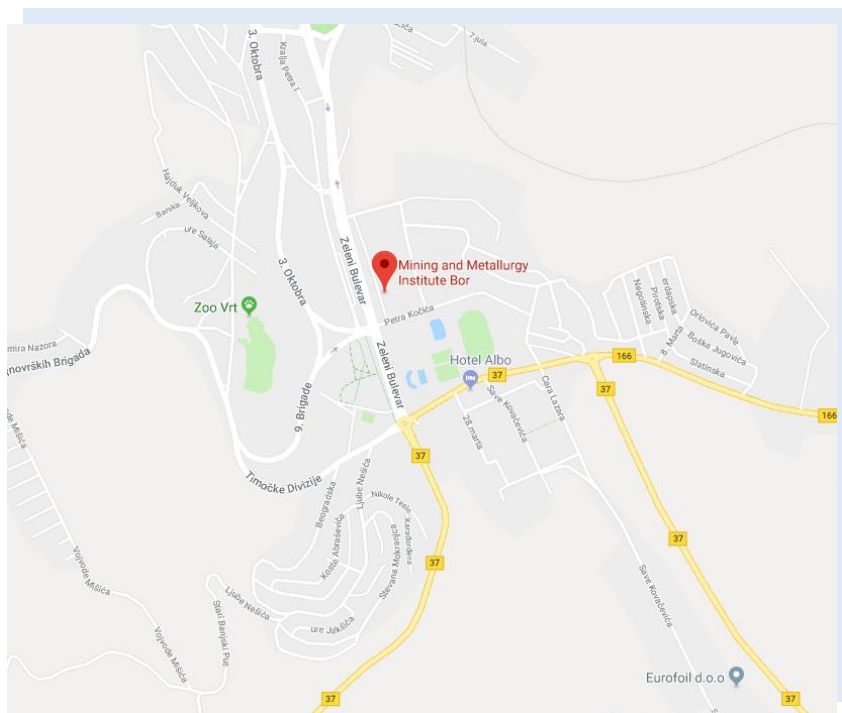


## САДРЖАЈ

|     |                                                                                                                       |    |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.  | ОПШТИ ПОДАЦИ О ОВЛАШЋЕНОЈ СТРУЧНОЈ ОРГАНИЗАЦИЈИ КОЈА ВРШИ МЕРЕЊА.....                                                 | 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,<br>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          | <a href="mailto:institut@irmbor.co.rs">institut@irmbor.co.rs</a>                                                                                                         |
| Радно време     | од 07:00 до 15:00 h (понедељак - петак)                                                                                                                                  |
| Лице за контакт | Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.мет.<br>Главни инжењер<br>030 454 152    064 1734 862 <a href="mailto:tatjana.trujic@irmbor.co.rs">tatjana.trujic@irmbor.co.rs</a> |



**2. ОПШТИ ПОДАЦИ О ОПЕРАТЕРУ У ЧИЈОЈ ЗОНИ УТИЦАЈА СЕ ВРШЕ МЕРЕЊА**

|                                                 |                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Назив                                           | SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR<br>ОГРАНАК РБМ                                                                                                                      |
| Адреса                                          | Светог Саве 2<br>19250 Мајданпек                                                                                                                                |
| ПИБ                                             | 100570195                                                                                                                                                       |
| Матични број                                    | 07130562                                                                                                                                                        |
| Телефон                                         | 064 86 75 621<br>063 82 40 974                                                                                                                                  |
| Лице за контакт                                 | Јагодинка Богдановић, дипл.инж.<br><br>e-mail: <a href="mailto:jagodinka.bogdanovic@zijinbor.com">jagodinka.bogdanovic@zijinbor.com</a>                         |
| Оператер у чијој зони<br>утицаја се врше мерења | Огранак РБМ - ZIJIN COPPER DOO BOR                                                                                                                              |
| Врста мерења                                    | Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху у зони<br>утицаја погона Огранка РБМ:<br>- укупне таложне материје_УТМ<br>од 22.06.2021. до 24.07.2021. |



**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 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 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.<sup>[2, 3]</sup>

#### ПОВРШИНСКИ КОП СЕВЕРНИ РЕВЕР

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.<sup>[4]</sup>







#### 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 <sup>2</sup> ·dan)                  |                                                        |                                             |                             |
| 1.1                  | Течна фаза              | pH                                            | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> mg/(m <sup>2</sup> ·dan) | Растворне материје mg/(m <sup>2</sup> ·dan) |                             |
| 1.2                  | Чврста фаза             | Нерастворне материје mg/(m <sup>2</sup> ·dan) | Сагориве материје mg/(m <sup>2</sup> ·dan)             | Пепео mg/(m <sup>2</sup> ·dan)              |                             |
| 1.3                  | Метали у УТМ            | Pb μg/(m <sup>2</sup> ·dan)                   | Cd μg/(m <sup>2</sup> ·dan)                            | As μg/(m <sup>2</sup> ·dan)                 | Ni μg/(m <sup>2</sup> ·dan) |

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

N - северна географска ширина

E - источна географска дужина

И – индустријски

| Период испитивања |                                                           |                      |                              |
|-------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------|
| МЕРНО МЕСТО       |                                                           | Параметри испитивања | Период испитивања            |
| Ознака            | Назив                                                     | УТМ                  |                              |
| 1М                | Дебели Луг                                                |                      | јануар - децембар 2021. год. |
| 2М                | Стадион                                                   |                      |                              |
| 3М                | Спортски центар                                           |                      |                              |
| 4М                | Главна капија за улаз на површински коп ул. Рударска 2-12 |                      |                              |



## ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА

## ➤ Учесталост узимања узорка

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

## ➤ Обрада података и извештавање

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



## 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 m).

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 km<sup>2</sup> и граничи се са општинама Бор, Неготин, Кладово, Голубац, Кучево и Жагубица. На северу преко Дунава граничи се са Румунијом.<sup>[5]</sup>



Слика 1. Макролокација општине Мајданпек<sup>[5]</sup>

## ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ

## МИКРОЛОКАЦИЈА

## Опис



Рудник бакра Мајданпек послује у саставу компаније SERBIA ZIJIN 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.<sup>[7]</sup>



Слика 2. Локација површинског копа Огранка РБМ и мерних места за узимање узорака <sup>[7]</sup>



**6. ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА**

| МЕРНО МЕСТО      | 46121-21 RBM_1M                      | 46121-21 RBM_2M                      |
|------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Положај и опис   | Дебели Луг                           | Стадион                              |
| Координате       | N 44° 22'05.868"<br>E 21° 54'32.593" | N 44° 25'29.947"<br>E 21° 56'00.323" |
| Надморска висина | 299 m                                | 357 m                                |

*Слика 3. Изглед мерног места 46121-21 RBM\_1M**Слика 4. Изглед мерног места 46121-21 RBM\_2M*



## ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА

| МЕРНО МЕСТО      | 46121-21 RBM_3M                      | 46121-21 RBM_4M                         |
|------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|
| Положај и опис   | Спортски центар                      | Главна капија за улаз на површински коп |
| Координате       | N 44° 25'35.844"<br>E 21° 56'48.938" | N 44° 25'11.683"<br>E 21° 56'03.727"    |
| Надморска висина | 353 m                                | 337 m                                   |



Слика 5. Изглед мерног места 46121-21 RBM\_3M



Слика 6. Изглед мерног места 46121-21 RBM\_4M





## 7. ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА

Испитивање квалитета ваздуха у зони утицаја погона Огранка РБМ - ZIJIN 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, 10/13 и 26/21 - др.закон), *Уредбе о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха* („Сл.гласник РС“ бр. 11/10, 75/10 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 2021. 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. 353-01-01326/2020-03 од 04.08.2020. издату од Министарства заштите животне средине Републике Србије.

## ОСНОВНИ ПОДАЦИ О ИЗВРШЕНОМ МЕРЕЊУ

|                            |                                                                                                            |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зона утицаја               | Погони Огранка РБМ - ZIJIN COPPER DOO BOR                                                                  |
| Мерене загађујуће материје | ✓ Укупне таложне материје (УТМ)                                                                            |
| Период узорковања          | од 22.06.2021. до 24.07.2021. (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 COPPER DOO BOR |

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

| Опис      | Погони огранка РБМ - ZIJIN COPPER DOO BOR                                                                                                                                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Напомена: | Служба екологије SERBIA ZIJIN 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. 36/09,10/13 и 26/21 - др.закон

Закон о заштити ваздуха

„Сл.гласник РС“

бр. 11/10, 75/10 и 63/13

Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха

SRPS EN ISO 10523:2016

Одређивање pH-вредности (потенциометријска метода)

EPA 9038:1986

Одређивање садржаја сулфата (турбидиметријска метода)

SRPS EN 27888:2009

Одређивање електричне проводности (кондуктометријска метода)

VMK B.b.3:2019

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)

### 9.2 ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Загађујућа материја

Опрема

- ✓ Укупне таложне материје у ваздуху

Бергерхоф-ов (Bergerhoff) колектор

Турбидиметар MICRO 100IR

Мерач pH, 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) -

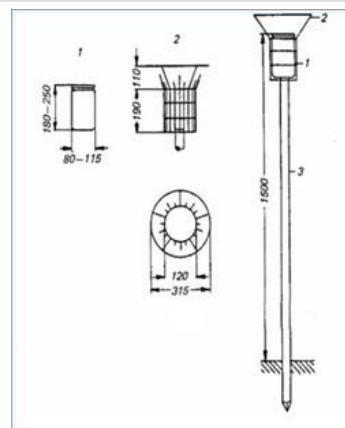
### 9.4 ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ

#### Узоркивач амбијенталног ваздуха - таложних материја

Тип Бергерхоф-ов (Bergerhoff) колектор

Примена Узорковање укупних таложних материја у ваздуху

- 1 - седиментатор  
2 - заштитна корпа  
3 - стуб



Слика 7. Изглед Bergerhoff колектора

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

**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. [8]

**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. [8]

**ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА  
ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА****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  $\mu\text{m}$ ) има изразито негативан ефекат на људско здравље. Кадмијум је углавном присутан у фракцијама честица до 10  $\mu\text{m}$ , а минимална количина кадмијума се налази у честицама пречника изнад 10  $\mu\text{m}$ .

*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.<sup>[8]</sup>

**НИКЛ**

*Порекло:* Никл је пети најзаступљенији елемент у земљином 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  $\mu\text{m}$ . Ове честице се могу преносити на велике удаљености. Осталих 30 % суспендованих честица које садрже никл припадају фракцијама са пречником већим од 10  $\mu\text{m}$  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.<sup>[8]</sup>



## 10. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

## ОЦЕНА КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

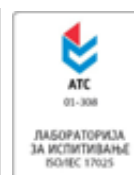
Анализа резултата са оценом у односу на максимално дозвољену концентрацију извршена је у складу са Уредбом о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 11/10, 75/10 и 63/13):

Прилог XV - Одељак А -Максимално дозвољене концентрације.

За укупне таложне материје, за период усредњавања - 1 месец, прописана је максимално дозвољена концентрација од 450 mg/m<sup>2</sup>/дан.

**Табела 1. Приказ вредности параметара течне и чврсте фазе таложних материја, у периоду узорковања јул 2021, на 4 мерне локације, у зони утицаја Огранка РБМ - ZIJIN COPPER DOO BOR**

(концентрације су приказане у mg/m<sup>2</sup>/дан)



Период узорковања: 22.06. - 24.07.2021. (32 дана)

| Ознака узорка         | Мерно место | ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ<br>ТЕЧНА ФАЗА |                                |                                                           |                                                | ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ<br>ЧВРСТА ФАЗА                  |                                               |                                   |
|-----------------------|-------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|
|                       |             | pH                             | Електрична проводност<br>μS/cm | SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup><br>mg/(m <sup>2</sup> ·dan) | Растворне материје<br>mg/(m <sup>2</sup> ·dan) | Нерастворне материје<br>mg/(m <sup>2</sup> ·dan) | Сагориве материје<br>mg/(m <sup>2</sup> ·dan) | Пепео<br>mg/(m <sup>2</sup> ·dan) |
| 1M                    | RBM_1M      | 7.8                            | 259.0                          | 8.2                                                       | 58.9                                           | 73.2                                             | 59.0                                          | 73.1                              |
| 2M                    | RBM_2M      | 8.0                            | 84.4                           | 7.0                                                       | 11.5                                           | 9.8                                              | 6.2                                           | 15.2                              |
| 3M                    | RBM_3M      | 7.8                            | 102.8                          | 8.2                                                       | 18.2                                           | 13.9                                             | 15.1                                          | 17.0                              |
| 4M                    | RBM_4M      | 7.7                            | 124.2                          | 13.4                                                      | 16.9                                           | 257.0                                            | 45.7                                          | 228.2                             |
| 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.3:2019                        |                                                  |                                               |                                   |
| Мерна несигурност (%) |             | ±2.7                           | ±1.8                           | ±2.0                                                      | ±29.1                                          | ±28.9                                            | ±32.1                                         | ±28.6                             |





## РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

**Табела 2.** Приказ вредности **укупних таложних материја** и **метала** у УТМ, у периоду узорковања **јун 2021**, на 4 мерне локације, у зони утицаја погона Огранка РБМ - ZIJIN 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: 22.06. - 24.07.2021. (32 дана)



| Ознака узорка                             | Мерно место                      | Pb<br>µg/(m <sup>2</sup> dan) | Cd<br>µg/(m <sup>2</sup> dan) | Ni<br>µg/(m <sup>2</sup> dan) | As<br>µg/(m <sup>2</sup> dan) | Укупне таложне материје<br>mg/(m <sup>2</sup> dan) |
|-------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1/1M                                      | RBM_1M                           | 3.6                           | 0.07                          | 2.0                           | 0.80                          | 132.1                                              |
| 2/1M                                      | RBM_2M                           | 8.8                           | 0.13                          | 3.7                           | 2.22                          | 21.4                                               |
| 3/1M                                      | RBM_3M                           | 1.2                           | 0.13                          | 0.9                           | 0.32                          | 32.0                                               |
| 4/1M                                      | RBM_4M                           | 41.3*                         | 0.73                          | 8.7                           | 22.19                         | 273.9                                              |
| Техника                                   | ICP-MS                           |                               |                               |                               |                               | R                                                  |
| Стандард:                                 | SRPS EN 15841:2011               |                               |                               |                               |                               | QI-a.10<br>VMK B.b.3:2019                          |
| Мерна несигурност (%)                     | ±38.9    ±54.3    ±41.0    ±37.3 |                               |                               |                               |                               | ±28.7                                              |
| *изнад горње границе акредитованог опсега |                                  |                               |                               |                               |                               | МДК                                                |
|                                           |                                  |                               |                               |                               |                               | 450                                                |

## Оцена 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      | 132.1                                                                                  | 450                                      | Усаглашен       |
|                     | RBM_2M      | 21.4                                                                                   |                                          | Усаглашен       |
|                     | RBM_3M      | 32.0                                                                                   |                                          | Усаглашен       |
|                     | RBM_4M      | 273.9                                                                                  |                                          | 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. 11/10, 75/10 и 63/13); Прилог XV - Одељак А -Максимално дозвољене концентрације;  
Приказани резултати мерења представљају концентрације загађујуће материје (**укупне таложне материје**) наменских мерења / узимања узорка у 2021 години, у зони утицаја предметног постојења на квалитет ваздуха.



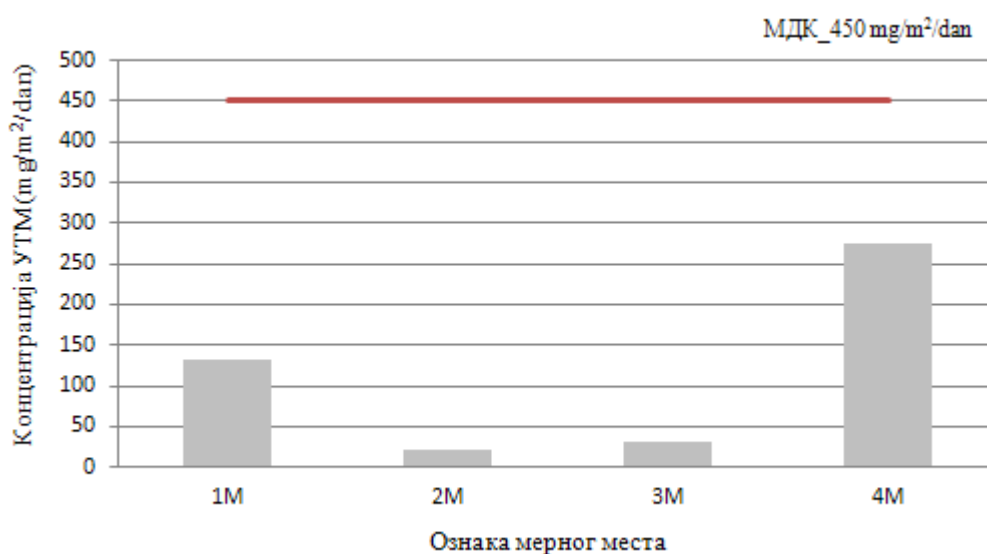
## РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

## ГРАФИЧКИ ПРИКАЗ РЕЗУЛТАТА МЕРЕЊА

## Укупне таложне материје

У току периода узорковања 22.06. - 24.07.2021. (32 дана), на 4 мерна места, у зони утицаја погона Огранка РБМ - SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, концентрација укупних таложних материја у ваздуху кретала се у опсегу:

- од  $21.4 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$  до  $273.9 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$



Слика 8. Резултати концентрације УТМ у ваздуху, на 4 мм, у зони утицаја погона Огранка РБМ - ZIJIN 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. 11/10, 75/10 и 63/13):

- Прилог XV - Одељак А - Максимално дозвољене концентрације.

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

- Концентрација укупних таложних материја је најнижа код мерног места **2М\_Стадион** (**21.4 mg/m<sup>2</sup>/дан**), а највиша код мерног места **4М\_Главна капија** за улаз на површински коп (**273.9 mg/m<sup>2</sup>/дан**).
- У односу на прописану максимално дозвољену концентрацију за заштиту здравља људи у случају наменских мерења (**450 mg/m<sup>2</sup>/дан**), за период усредњавања **32 дана**, повећана концентрација укупних таложних материја није забележена.

### БИТНЕ НАПОМЕНЕ

Сви презентовани општи подаци, технички подаци о изворима загађивања ваздуха (тачка 3), преузети су од оператера. Не преузима се одговорност у погледу њихове веродостојности.

Резултати мерења концентрација загађујућих материја (Извештај бр. 46121-21) односе се искључиво на предметна мерна места, за период узорковања 22.06.-26.07.2021.године.

Служба екологије **SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR**, уз сагласност руководства, остаје при форми досадашњих извештаја без давања додатних података о условима рада погона у периоду узорковања/испитивања (подаци о ангажованој опреми, производњи и остало).

### ПРИЛОЗИ

1. Дозвола за мерење квалитета ваздуха Министарства заштите животне средине бр. 353-01-01326/2020-03 од 04.08.2020.

### ЛИТЕРАТУРА

<sup>[1]</sup> [www.zijinmining.com](http://www.zijinmining.com)

<sup>[2]</sup> Допунски рударски пројекат откопавања руде из лежишта Јужни Ревир Рудника Бакра Мајданпек, Књига II.10, ИРМ Бор, 2014.

<sup>[3]</sup> Студија изводљивости експлоатације лежишта Јужни Ревир у Руднику Бакра Мајданпек, ИРМ Бор, 2011.

<sup>[4]</sup> [www.sr.wikipedia.org/wiki/Rudnik\\_Majdanpek](http://www.sr.wikipedia.org/wiki/Rudnik_Majdanpek)

<sup>[5]</sup> [www.sr.wikipedia.org/sr-ec/Majdanpek](http://www.sr.wikipedia.org/sr-ec/Majdanpek)

<sup>[6]</sup> [www.sr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Grb\\_Majdanpeka.png](http://www.sr.wikipedia.org/wiki/Datoteka:Grb_Majdanpeka.png)

<sup>[7]</sup> Google Earth Pro

<sup>[8]</sup> План квалитета ваздуха за агломерацију Бор, 2012.