



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 BOR COPPER DOO BOR  
ОГРАНАК РББ

Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор

Драган Ђорђевић

[dragan.djordjevic@zijinbor.rs](mailto:dragan.djordjevic@zijinbor.rs)

моб: 064 817 80 76

Датум: 15.05.2019.  
Date:

Наш знак: 608.417-19.042  
Our sign:

Ваш знак: У 1921  
Your sign: 25.03.2019.

644/19

ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ бр. 27253-19

ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА У  
ОКОЛИНИ ПОГОНА ОГРАНКА РББ,  
ZIJIN BOR COPPER DOO BOR



Главни инжењер  
Одељење ЗЖСКП

  
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. 27253-19<br><b>ИСПИТИВАЊЕ КВАЛИТЕТА АМБИЈЕНТАЛНОГ<br/>ВАЗДУХА У ОКОЛИНИ ПОГОНА ОГРАНКА РББ -<br/>ZIJIN BOR COPPER DOO BOR</b>                                         |
| <i>Пословно име и седиште<br/>наручиоца посла</i> | SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR<br>ОГРАНАК РББ Бор                                                                                                                                              |
| <i>Предмет мерења /<br/>испитивања</i>            | Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху<br>у околини погона Огранка РББ - SERBIA ZIJIN BOR<br>COPPER DOO BOR:<br>од 01.04.2019. до 03.05.2019:<br>- укупне таложне материје_УТМ |
| <i>Овлашћење</i>                                  | ДОЗВОЛА за мерење квалитета ваздуха<br>број: 353-01-00693/1/2017 -17 од 03.07.2018.<br>Република Србија, Министарство заштите животне средине                                                   |
| <i>Акредитација</i>                               | Сертификат о акредитацији акредитационог тела Србије,<br>акредитациони број 01-308 од 05.05.2018.                                                                                               |
| <i>Пословно име и седиште<br/>извршиоца посла</i> | ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР<br>Зелени булевар 35                                                                                                                                    |
| <i>Технички одговорно лице</i>                    | Татјана Апостоловски Трујић, главни инжењер                                                                                                                                                     |
| <i>Бор, мај 2019.</i>                             | Архивирано:                                                                                                                                                                                     |





|                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Уговор/Захтев</i>                        | Захтев корисника бр. Еко-2102/2019 (644) од 21.02.2019.<br>Понуда бр. 602.417-19.010 (254/19) од 27.02.2019.<br>Уговор бр. 1921 од 25.03.2019.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Налог за испитивање бр.</i>              | 604.417-19.025 од 01.04.2019.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <i>Записи са мерења/узорковања</i>          | P031.417-19.135 од 01.04.2019.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <i>Архива</i>                               | 299-ЛАГ-2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <i>Место узорковања</i>                     | <b>2R</b> Траиловић Страхиња<br><b>3R</b> Радивојевић Крста<br><b>4R</b> Србуловић Драгомир<br><b>5R</b> Лучановић Павле<br><b>6R</b> Бачиловић Драгослав<br><b>7R</b> Журкић Чедомир<br><b>8R</b> Грујић Б. Драгутин<br><b>9R</b> Бећаревић Душан<br><b>10R</b> Богдановић Крста<br><b>11R</b> Стојановић Драгомир<br><b>12R</b> Миловановић Благоје<br><b>13R</b> Костадиновић Чедомир<br><b>14R</b> Бадић Душан<br><b>15R</b> Додић Мирослава<br><b>16R</b> Дамјановић Драгутин<br><b>17R</b> Илић Драгослав<br><b>18R</b> Ђорђевић Младен |
| <i>Врста, идентификација и број узорака</i> | <b>УТМ</b> (17 узорка)<br><br>25699-19 RBB_2R<br>25699-19 RBB_3R<br>25699-19 RBB_4R<br>25699-19 RBB_5R<br>25699-19 RBB_6R<br>25699-19 RBB_7R<br>25699-19 RBB_8R<br>25699-19 RBB_9R<br>25699-19 RBB_10R<br>25699-19 RBB_11R<br>25699-19 RBB_12R<br>25699-19 RBB_13R<br>25699-19 RBB_14R<br>25699-19 RBB_15R<br>25699-19 RBB_16R<br>25699-19 RBB_17R                                                                                                                                                                                            |
| <i>Период узорковања</i>                    | 32 дана (01.04.2019. - 03.05.2019.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Датум пријема узорака</i>                | 03.05.2019.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Датум испитивања узорака</i>             | 03.05.2019. - 13.05.2019.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



## ПОДАЦИ О ОСОБЉУ

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

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.

Александар Миленовић, гимн.

Израда извештаја:

Татјана Апостоловски Трујић, дипл.инж.

Управник  
Центар за лабораторије

Невена Миликић, мастер.инж.менаџ.

Др Миленко Љубојев, 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 .....                                                                                                 | 8  |
| 4.   | ПРОГРАМ МОНИТОРИНГА АМБИЈЕНТАЛНОГ ВАЗДУХА.....                                                                        | 9  |
| 5.   | ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ .....                                                                              | 12 |
| 6.   | МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ .....                                                                                          | 14 |
| 7.   | ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА .....                                                                                  | 16 |
| 8.   | ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА .....                                                                                      | 25 |
| 9.   | ОПИС УСЛОВА РАДА ПОГОНА/ПОСТРОЈЕЊА У ТОКУ МЕРЕЊА/УЗОРКОВАЊА .....                                                     | 26 |
| 10.  | ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ,<br>МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА..... | 26 |
| 10.1 | ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ.....                                                                          | 26 |
| 10.2 | ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА .....                                                                   | 26 |
| 10.3 | ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ УЗОРКОВАЊА/ИСПИТИВАЊА.....                                                                          | 26 |
| 10.4 | ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ .....                                                                                                | 27 |
| 10.5 | ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ.....                                                                                              | 27 |
| 11.  | РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА.....                                                                                                 | 30 |
| 12.  | ЗАКЉУЧАК.....                                                                                                         | 34 |
|      | БИТНЕ НАПОМЕНЕ .....                                                                                                  | 34 |
|      | ПРИЛОЗИ .....                                                                                                         | 34 |

**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 BOR COPPER DOO BOR“<br>ОГРАНАК РББ                                                                                                                |
| Адреса                                          | Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор                                                                                                                                    |
| ПИБ                                             | 100570195                                                                                                                                                       |
| Матични број                                    | 07130562                                                                                                                                                        |
| Телефон                                         | (030) 423-874<br>(030) 421-574                                                                                                                                  |
| Лице за контакт                                 | Драган Ђорђевић<br><a href="mailto:dragan.djordjevic@zijinbor.rs">dragan.djordjevic@zijinbor.rs</a><br>моб: 064 817 80 76                                       |
| Оператер у чијој зони<br>утицаја се врше мерења | Огранак РББ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR                                                                                                                          |
| Врста мерења                                    | Испитивање концентрације загађујућих материја у ваздуху у зони<br>утицаја погона Огранка РББ:<br>од 01.04.2019. до 03.05.2019:<br>- укупне таложне материје_УТМ |



**ZIJIN**

底色为白色或浅色情况下使用



### 3. ИЗВОРИ ЗАГАЂЕЊА

У оквиру погона Огранка РББ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, налази се површински коп Церово 1, површински коп Велики Кривељ и флотациско јаловиште Велики Кривељ.

#### ПОВРШИНСКИ КОП ЦЕРОВО

Рудно поље „Мали Кривељ - Церово“ удаљено је од Бора око 13 km и представља наставак борског рудног поља у сливу Кривељске реке. У оквиру овог рудног поља налазе се лежишта бакра „Краку Бугареску - Цементација“ са рудним телима Церово 1 (Цементација 1), Церово 2 (Цементација 2) и лежиште Церово са рудним телима Церово Примарно и Дренова са сулфидном рудом, погодном за припрему, док рудна тела Церово 3 и Церово 4, која припадају лежишту „Краку Бугареску - Цементација“ садрже оксидну руду.

У оквиру лежишта бакра „Краку Бугареску - Цементација“, налази се површински коп „Церово 1. Површински коп Церово 1 повезан је са селом Мали Кривељ макадамским путем у дужини од 2 km. Од површинског копа „Велики Кривељ“, лежиште „Краку Бугареску - Цементација“ удаљено је око 4 km.

#### ПОВРШИНСКИ КОП ВЕЛИКИ КРИВЕЉ

Површински коп „Велики Кривељ“ налази се североисточно од Бора на удаљености 3 km ваздушне линије. У близини површинског копа је истоимено село по коме је лежиште добило име. Близу површинског копа изграђена је и флотација са флотацијским јаловиштем и другим пратећим објектима (радионица за тешка и лака возила и пумпна станица за течна горива) неопходни за експлоатацију и припрему руде.

#### ФЛОТАЦИЈСКО ЈАЛОВИШТЕ ВЕЛИКИ КРИВЕЉ

Флотацијско јаловиште Велики Кривељ је јаловиште долиноског типа и заузима простор у бившем кориту Кривељске реке. Низводно од јаловишта налази се село Оштрељ, а узводно тракасти транспортни систем за транспорт јаловине са Кривељског копа до старог површинског копа у Бору и површински коп Велики Кривељ.





#### 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<br>mg/(m <sup>2</sup> ·dan) |                                |
| 1.2 | Чврста фаза             | 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)              |                                |
| 1.3 | Тешки метали у УТМ      | Pb<br>μg/(m <sup>2</sup> ·dan)                   | Cd<br>μg/(m <sup>2</sup> ·dan)                         | As<br>μg/(m <sup>2</sup> ·dan)                 | Ni<br>μg/(m <sup>2</sup> ·dan) |

##### ➤ Број и размештај мерних места

| МЕРНО МЕСТО |                     |                  |                |                                    |                     | Параметри<br>испитивања      |
|-------------|---------------------|------------------|----------------|------------------------------------|---------------------|------------------------------|
| Ознака      | Назив               | Управни<br>округ | Тип<br>станице | Координате                         | Надм. висина<br>(m) | УТМ<br>(1; 1.1; 1.2;<br>1.3) |
| 2R          | Траиловић Страхиња  | Бор ки           | И              | N 44°08'57.666"<br>E 22°02'51.455" | 383                 |                              |
| 3R          | Радовојевић Крста   | Борски           | И              | N 44°09'15.169"<br>E 22°02'00.371" | 405                 |                              |
| 4R          | Србуловић Драгомир  | Борски           | И              | N 44°09'48.553"<br>E 22°02'14.735" | 445                 |                              |
| 5R          | Лучановић Павле     | Борски           | И              | N 44°09'14.462"<br>E 22°03'41.230" | 47                  |                              |
| 6R          | Бачиловић Драгослав | Борски           | И              | N 44°08'24.923"<br>E 22°02'18.735" | 505                 |                              |
| 7R          | Журкић Чедомир      | Борски           | И              | N 44°07'46.836"<br>E 22°03'12.985" | 460                 |                              |
| 8R          | Грујић Б. Драгутин  | Борски           | И              | N 44°08'14.013"<br>E 22°03'59.202" | 363                 |                              |
| 9R          | Бећаревић Душан     | Борски           | И              | N 44°08'39.761"<br>E 22°05'23.771" | 455                 |                              |
| 10R         | Богдановић Крста    | Борски           | И              | N 44°07'03.677"<br>E 22°05'01.816" | 540                 |                              |

N - северна географска ширина

E - источна географска дужина

И - индустријски



| ➤ Број и размештај мерних места |                      |               |             |                                      |                  |                        |
|---------------------------------|----------------------|---------------|-------------|--------------------------------------|------------------|------------------------|
| МЕРНО МЕСТО                     |                      |               |             |                                      |                  | Параметри испитивања   |
| Ознака                          | Назив                | Управни окр г | Тип станице | Координате                           | Надм. висина (m) | УТМ (1; 1.1; 1.2; 1.3) |
| 11R                             | Стојановић Драгомир  | Борски        | И           | N 44°06'53.917"<br>E 22°06'11.032"   | 415              |                        |
| 12R                             | Миловановић Благоје  | Борски        | И           | N 44°08'20.959"<br>E 22°06'31.662"   | 56               |                        |
| 13R                             | Костадиновић Чедомир | Борски        | И           | N 44°06'31.360"<br>E 22°08'02.105"   | 467              |                        |
| 14R                             | Бадић Душан          | Борски        | И           | N 44°04'50.223"<br>E 22°08'18.165"   | 427              |                        |
| 15R                             | Додић Мирослава      | Борски        | И           | N 44°04'23.162"<br>E 22°09'22.061"   | 360              |                        |
| 16R                             | Дамјановић Драгутин  | Борски        | И           | N 44°04'29.442"<br>E 22°09'37.813"   | 334              |                        |
| 17R                             | Илић Драгослав       | Борски        | И           | N 44° 04'18.828"<br>E 22° 10'35.859" | 245              |                        |
| 18R                             | Ђорђевић Младен      | Борски        | И           | N 44° 1.8785'<br>E 22° 12.9281'      | 197              |                        |

N - северна географска ширина

E - источна географска дужина

И - индустријски

| ➤ Период испитивања |                      |                        |                            |
|---------------------|----------------------|------------------------|----------------------------|
| МЕРНО МЕСТО         |                      | Параметри испитивања   | Период испитивања          |
| Ознака              | Назив                | УТМ (1; 1.1; 1.2; 1.3) |                            |
| 2R                  | Траиловић Страхиња   |                        | март - децембар 2019. год. |
| 3R                  | Радивојевић Крста    |                        |                            |
| 4R                  | Србуловић Драгомир   |                        |                            |
| 5R                  | Лучановић Павле      |                        |                            |
| 6R                  | Бачиловић Драгослав  |                        |                            |
| 7R                  | Журкић Чедомир       |                        |                            |
| 8R                  | Грујић Б. Драгутин   |                        |                            |
| 9R                  | Бећаревић Душан      |                        |                            |
| 10R                 | Богдановић Крста     |                        |                            |
| 11R                 | Стојановић Драгомир  |                        |                            |
| 12R                 | Миловановић Благоје  |                        |                            |
| 13R                 | Костадиновић Чедомир |                        |                            |
| 14R                 | Бадић Душан          |                        |                            |
| 15R                 | Додић Мирослава      |                        |                            |
| 16R                 | Дамјановић Драгутин  |                        |                            |
| 17R                 | Илић Драгослав       |                        |                            |
| 18R                 | Ђорђевић ладен       |                        |                            |



| ➤ Учесталост узимања узорак |             |                     |                           |                                |
|-----------------------------|-------------|---------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Р. бр.                      | МЕРНО МЕСТО |                     | Параметри испитивања      | Учесталост узимања узорак      |
|                             | Ознака      | Назив               | УТМ<br>(1; 1.1; 1.2; 1.3) |                                |
| 1.                          | 2R          | Траиловић Страхиња  |                           | Месечном динамиком (30±2 дана) |
| 2.                          | 3R          | Радивојевић Крста   |                           |                                |
| 3.                          | 4           | С буловић Драгомир  |                           |                                |
| 4.                          | 5R          | Лучановић Павле     |                           |                                |
| 5.                          | 6R          | Бачиловић Драгослав |                           |                                |
| 6.                          | 7R          | Журкић Чедомир      |                           |                                |
| 7.                          | 8R          | Грујић Б. Драгутин  |                           |                                |
| 8.                          | 9R          | Бећаревић Душан     |                           |                                |
| 9.                          | 10R         | Богдановић Крста    |                           |                                |
| 10.                         | 11R         | Стојановић Драгомир |                           |                                |
| 11.                         | 12R         | Милованов Ђ Благоје |                           |                                |
| 12.                         | 13R         | Костадинови Чедомир |                           |                                |
| 13.                         | 14R         | Бадић Душан         |                           |                                |
| 14.                         | 15R         | Додић Мирослава     |                           |                                |
| 15.                         | 16R         | Дамјановић Драгутин |                           |                                |
| 16.                         | 17R         | Илић Драгослав      |                           |                                |
| 17.                         | 18R         | Ђорђевић Младен     |                           |                                |

| ➤ Обрада података и извештавање                                                                                               |              |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Место/Уговор бр.                                                                                                              | Ознака<br>ММ | Приказ обрађених података за<br>следеће параметре испитивања                                                                              | Динамика<br>извештавања                                                                      | Доставља<br>Извештаја                                                                      |
| SERBIA ZIJIN BOR<br>COPPER DOO BOR<br>(ОГРАНАК РББ)/<br>Уговор бр. 1921 од<br>25.03.2019.<br><br>бр. 395/19 од<br>22.03.2019. | 2R           | УТМ (mg/m <sup>2</sup> /d)                                                                                                                | Месечном<br>динамиком<br>- доставом<br>папирног<br>извештаја<br>- путем<br>електронске поште | - Наручиоцу<br>испитивања<br>(SERBIA<br>ZIJIN BOR<br>COPPER DOO<br>BOR,<br>ОГРАНАК<br>РББ) |
|                                                                                                                               | 3R           |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 4R           |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 5R           | Течна фаза:<br>pH, SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/m <sup>2</sup> /d),<br>Растворне материје (mg/m <sup>2</sup> /d)                     |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 6R           |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 7R           |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 8R           | Чврста фаза:<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) |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 9R           |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 10R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 11R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 12R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 13R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 14R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 15R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 16R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 17R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |
|                                                                                                                               | 18R          |                                                                                                                                           |                                                                                              |                                                                                            |



## 5. ОПИС МАКРОЛОКАЦИЈЕ И МИКРОЛОКАЦИЈЕ

### МАКРОЛОКАЦИЈА ПОДРУЧЈА

#### Опис



Град Бор налази се у источном делу Републике Србије, заузима површину од 856 km<sup>2</sup>. Граничи се са општинама Мајданпек, Неготин, Зајечар, Бољевац, Деспотовац и Жагубица. Бор је рударски и индустријски град са развијеном обојеном металургијом и налази се на приближно 245 km југоисточно од Београда.

На територији града Бора, према попису становништва из 2011. године, живи 50159 становника. Град обухвата следећа насеља: Бор (град), Брестовац, Бучје, Горњане, Доња Бела Река, Злот, Кривељ, Лука, Метовница, Оштрељ, Слатина, Танда, Топла и Шарбановац.

Друмским и железничким саобраћајем град Бор повезан је са Дунавом, Коридором X и са међународним прелазима ка Румунији и Бугарској.

Бор је железничким саобраћајем повезан са Нишом, Београдом и Неготином, односно Праховом.

На истражном подручју налази се цивилни аеродром који последњих година није у функцији.

Подручје Бора и околине, налази се на око 350-400 m надморске висине са географским координатама 44°05'N и 22°06'E, окружено шумовитим Хомољским планинама са запада и северозападне стране, док се на североистоку пружа Дели Јован.

На северу, у правцу NW-SE, пружа се масив Малог и Великог Крша (1148 m), удаљен од Бора десетак километара, док се на северозападу, скоро на истом одстојању, налази Црни Врх (1127 m) са правцем пружања од SE према SW. Између ове две планине налази се Кривељска долина кроз коју најчешће струји свеж ваздух према Великом Кривељу и Бору.

Са западне стране, подручје је заштићено Кучајским планинама, док се на југозападној страни налази В.Маљеник (1158 m).

На северу и североистоку уздиже се Велики Крш са гребенима (Злот 1136 m, Голи Крш 779 m) и Дели Јован (Црни Врх 1135 m).



Слика 1. Макролокација града Бор



## МИКРОЛОКАЦИЈА

## Опис



Рудно поље „Мали Кривељ - Церово“ представља наставак борског рудног поља у сливу Кривељске реке.

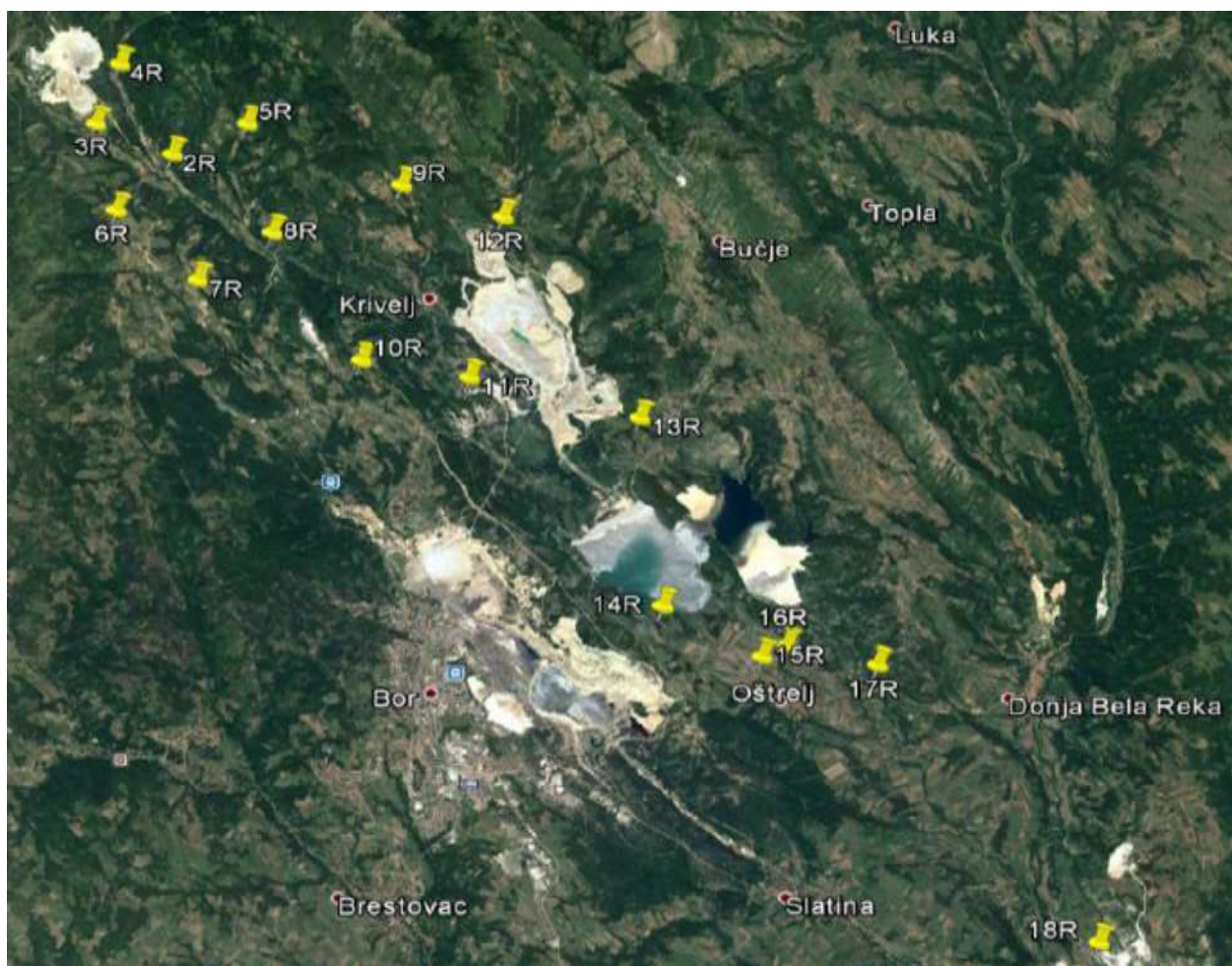
Површински коп „Велики Кривељ“ налази се североисточно од Бора. У близини површинског копа је истоимено село по коме је лежиште добило име. Најзначајнија насељена места у околини лежишта су села Велики Кривељ и Оштрељ и град Бор. Са овим местима, површински коп је повезан асфалтним путевима који су проходни током целе године.

Флотацијско јаловиште Велики Кривељ заузима простор у бившем кориту Кривељске реке. Низводно од јаловишта налази се село Оштрељ, а узводно тракасти транспортни систем за транспорт јаловине са Кривељског копа до старог површинског копа у Бору и површински коп Велики Кривељ.

## Удаљеност од насеља

Површински коп „Велики Кривељ“ налази се североисточно од Бора на удаљености 3 km ваздушне линије, а рудно поље „Мали Кривељ - Церово“ удаљено је од Бора око 13 km.

Удаљеност насеља Мали Кривељ од површинског копа Церово 1 износи 2 km, а од површинског копа Велики Кривељ 4 km.



Слика 2. Локација површинског копа Велики Кривељ и мерних места за узимање узорака



## 6. МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ

На климатске прилике у Борском региону, где спада подручје Великог Кривеља и Церова, утичу планински масиви:

- ✓ Карпати на северу,
- ✓ Хомољске планине на западу и
- ✓ отвореност овог региона на истоку према Влашкој низији преко које у зимском периоду врше продори хладних и сувих континенталних ваздушних маса из југоисточне Европе као и утицај антициклона из Сибира.

Бор са околином сматра се источном периферијом кошавског подручја и током зиме доминирају ветрови из источног квадранта због чега су зиме хладне са доста снега, док су лета сува и топла са мало падавина у вегетацијском периоду. Утицај на оскудне падавине за време лета има положај Хомољских планина на западу, које затварају приступ западним - атланским струјањима.

На квалитет ваздуха једног подручја, поред концентрације загађујућих материја, велики утицај имају и метеоролошки параметри: температура ваздуха, ваздушни притисак, влажност ваздуха, правац и брзина ветра, одсуство ветра, количина падавина, присуство магле.

На слици 3 дат је графички приказ руже ветрова - средње јачине и брзина ветрова из појединих праваца (16 смерова: N, NNE, NE, ENE, E, ESE, SE, SSE, S, SSW, SW, WSW, W, WNW, NW, NNW), за период узорковања таложних материја од 01.04. до 30.04.2019.

**Error! Objects cannot be created from editing field codes.**

**Слика 3.** Графички приказ руже ветра за период узорковања од 01.04. до 30.04.2019.

**МЕТЕОРОЛОШКИ ПАРАМЕТРИ**

Приказ временских прилика у периоду узорковања (01.04.-30.04.2019.) у зони утицаја погона огранка РББ  
подаци преузети <http://www.amskv.sepa.gov.rs/> (Бор-Институт - СЕПА)

| Датум  | Максимална температура (°C) | Минимална температура (°C) | Средња температура (°C) | Просечна влажност ваздуха (%) | Притисак (hPa) |
|--------|-----------------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------------|----------------|
| 01.04. | 20.4                        | 6.9                        | 14.1                    | 43                            | 968.8          |
| 02.04. | 13.5                        | 5.7                        | 9.9                     | 47                            | 974.2          |
| 03.04. | 12.9                        | 4.3                        | 8.4                     | 41                            | 971.1          |
| 04.04. | 13.1                        | 4.8                        | 8.7                     | 53                            | 968.3          |
| 05.04. | 12.9                        | 4.5                        | 9.4                     | 65                            | 965.3          |
| 06.04. | 12.2                        | 5.7                        | 8.8                     | 78                            | 965.5          |
| 07.04. | 15.4                        | 6.6                        | 10.5                    | 69                            | 963.3          |
| 08.04. | 14.4                        | 9.0                        | 11.9                    | 72                            | 958.9          |
| 09.04. | 14.1                        | 10.5                       | 11.5                    | 95                            | 957.7          |
| 10.04. | 19.0                        | 9.0                        | 14.1                    | 68                            | 959.8          |
| 11.04. | 15.9                        | 10.3                       | 12.6                    | 84                            | 961.2          |
| 12.04. | 11.0                        | 7.1                        | 9.3                     | 96                            | 964.4          |
| 13.04. | 10.6                        | 6.2                        | 8.2                     | 92                            | 967.0          |
| 14.04. | 11.8                        | 6.7                        | 8.6                     | 96                            | 967.0          |
| 15.04. | 11.5                        | 6.6                        | 8.9                     | 85                            | 970.1          |
| 16.04. | 15.2                        | 7.2                        | 11.0                    | 61                            | 971.3          |
| 17.04. | 13.3                        | 7.5                        | 10.3                    | 55                            | 970.4          |
| 18.04. | 13.8                        | 3.4                        | 9.5                     | 80                            | 977.9          |
| 19.04. | 17.4                        | 6.1                        | 12.7                    | 61                            | 978.3          |
| 20.04. | 14.9                        | 6.0                        | 10.2                    | 66                            | 980.0          |
| 21.04. | 18.8                        | 4.0                        | 12.0                    | 51                            | 976.0          |
| 22.04. | 17.9                        | 6.0                        | 12.3                    | 58                            | 971.5          |
| 23.04. | 9.9                         | 3.9                        | 7.3                     | 82                            | 975.1          |
| 24.04. | 17.0                        | 7.7                        | 12.1                    | 75                            | 976.7          |
| 25.04. | 21.0                        | 9.8                        | 15.0                    | 72                            | 976.6          |
| 26.04. | 24.2                        | 10.8                       | 18.0                    | 71                            | 972.7          |
| 27.04. | 23.0                        | 10.6                       | 16.1                    | 74                            | 966.6          |
| 28.04. | 16.9                        | 9.5                        | 12.9                    | 69                            | 967.2          |
| 29.04. | 18.1                        | 9.3                        | 13.5                    | 76                            | 964.6          |
| 30.04. | 12.0                        | 8.8                        | 9.8                     | 89                            | 961.8          |

**7. ПОДАЦИ О ПОЛОЖАЈУ МЕРНИХ МЕСТА**

| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_2R                  | 27253-19 RBB_3R                  |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Траиловић Страхиња               | Радивојевић Крста                |
| Координате       | N 44°08'57.666<br>E 22°02'51.455 | N 44°09'15.169<br>E 22°02'00.371 |
| Надморска висина | 383 m                            | 405 m                            |

*Слика 4. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_2R**Слика 5. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_3R*



| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_4R                  | 27253-19 RBB_5R                  |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Србуловић Драгомир               | Лучановић Павле                  |
| Координате       | N 44°09'48.553<br>E 22°02'14.735 | N 44°09'14.462<br>E 22°03'41.230 |
| Надморска висина | 445 m                            | 478 m                            |



Слика 6. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_4R



Слика 7. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_5R



| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_6R                  | 27253-19 RBB_7R                  |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Бачиловић Драгослав              | Журкић Чедомир                   |
| Координате       | N 44°08'24.923<br>E 22°02'18.735 | N 44°07'46.836<br>E 22°03'12.985 |
| Надморска висина | 505 m                            | 460 m                            |



*Слика 8. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_6R*



*Слика 9. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_7R*



| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_8R                  | 27253-19 RBB_9R                  |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Грујић Б. Драгутин               | Бећаревић Душан                  |
| Координате       | N 44°08'39.761<br>E 22°05'23.771 | N 44°08'39.761<br>E 22°05'23.771 |
| Надморска висина | 363 m                            | 455 m                            |



Слика 10. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_8R



Слика 11. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_9R



| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_10R                 | 2527253-19 RBB_11R               |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Богдановић Крста                 | Стојановић Драгомир              |
| Координате       | N 44°07'03.677<br>E 22°05'01.816 | N 44°06'53.917<br>E 22°06'11.032 |
| Надморска висина | 540 m                            | 415 m                            |



Слика 12. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_10R



Слика 13. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_11R



| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_12R                 | 27253-19 RBB_13R                 |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Миловановић Благоје              | Костадиновић Чедомир             |
| Координате       | N 44°08'20.959<br>E 22°06'31.662 | N 44°06'31.360<br>E 22°08'02.105 |
| Надморска висина | 566 m                            | 467 m                            |



Слика 14. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_12R



Слика 15. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_13R



| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_14R                 | 27253-19 RBB_15R                 |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Бадић Душан                      | Додић Мирослава                  |
| Координате       | N 44°04'50.223<br>E 22°08'18.165 | N 44°04'23.162<br>E 22°09'22.061 |
| Надморска висина | 427 m                            | 360 m                            |



Слика 16. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_14R



Слика 17. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_15R



| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_16R                 | 27253-19 RBB_17R                 |
|------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Положај и опис   | Дамјановић Драгутин              | Илић Драгослав                   |
| Координате       | N 44°04'29.442<br>E 22°09'37.813 | N 44°04'18.828<br>E 22°10'35.859 |
| Надморска висина | 334 m                            | 245 m                            |



Слика 18. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_16R



Слика 19. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_17R



|                  |                               |
|------------------|-------------------------------|
| МЕРНО МЕСТО      | 27253-19 RBB_18R              |
| Положај и опис   | Ђорђевић Младен               |
| Координате       | N 44°1.8785'<br>E 22°12.9281' |
| Надморска висина | 197 m                         |



*Слика 20. Изглед мерног места 27253-19 RBB\_18R*



## 8. ПЛАН, МЕСТО И ВРЕМЕ МЕРЕЊА

Испитивање квалитета ваздуха у зони утицаја погона Огранка РББ - 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:

- Захтевом корисника бр.Еко-2102/2019 (644) од 21.02.2019.
- Понудом бр. 602.417-19.010 (254/19) од 27.02.2019.
- Уговором бр. 1921 од 25.03.2019.

Институт за рударство и металургију Бор поседује сертификат о акредитацији, под акредитационим бројем 01-308 којим се потврђује да је, у току 2019. године, организација испуњавала захтеве стандарда ISO/IEC 17025:2006 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               | Производни погони Огранка РББ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR                                                       |
| Мерене загађујуће материје | ✓ Укупне таложне материје (UTM)                                                                                |
| Период узорковања          | од 01.04.2019. до 03.05.2019.                                                                                  |
| Места мерења / узорковања  | 17 локације за узимање узорака                                                                                 |
| Број узорака               | ✓ Укупне таложне материје - 17 узорака                                                                         |
| Врста мерења               | Испитивањл квалитета амбијенталног ваздуха у зони итицаја погона Огранка РББ - SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR |

**9. ОПИС УСЛОВА РАДА ПОГОНА/ПОСТРОЈЕЊА У ТОКУ МЕРЕЊА/УЗОРКОВАЊА**

| Опис      | Погони огранка РББ - 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. |

**10. ПОДАЦИ О ПРИМЕЊЕНИМ ЗАКОНСКИМ РЕГУЛАТИВАМА, СТАНДАРДИМА ЗА МЕРЕЊЕ, МЕРНИМ ПОСТУПЦИМА И ВРСТАМА МЕРНИХ УРЕЂАЈА****10.1 ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ, СТАНДАРДИ И МЕТОДЕ**

|                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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)                                                                                                                                                                                                                                                             |
| QI-a.10 <sup>1)</sup>  | Узорковање таложних материја<br>Одређивање садржаја растворних материја (гравиметрија)<br>Одређивање садржаја нерастворних материја (филтрирање)<br>Одређивање садржаја сагоривих материја (спаљивање)<br>Одређивање садржаја пепела (гравиметрија)<br>Одређивање садржаја укупних таложних материја (рачунски поступак) |
| SRPS EN 15841:2011     | Стандардна метода за одређивање арсена, кадмијума, олова и никла из таложних материја (техника испитивања ICP-MS)                                                                                                                                                                                                        |

<sup>1)</sup> обимом акредитације није обухваћен део одређивања, већ узорковање за QI-a.10**10.2 ОДРЕЂИВАЊЕ КОНЦЕНТРАЦИЈЕ ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА**

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

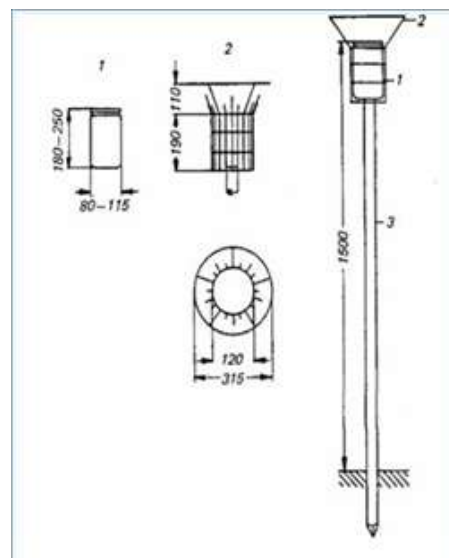
**10.3 ДЕВИЈАЦИЈЕ У ТОКУ УЗОРКОВАЊА/ИСПИТИВАЊА**

|                                      |                                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Загађујућа материја која није мерена | -                                                        |
| Мерења у складу са методама          | Да                                                       |
| Девијација (у току узорковања)       | немао 1 седиментатор од 2 постављена, на мерном месту 2R |

## 10.4 ОПРЕМА И УРЕЂАЈИ

## Узоркивач амбијенталног ваздуха - суспендованих шестица

|         |                                                    |
|---------|----------------------------------------------------|
| Тип     | Бергерхоф-ов ( <i>Bergerhoff</i> )<br>колектор     |
| Примена | Узорковање укупних<br>таложних материја у ваздуху  |
|         | 1 - седиментатор<br>2 - заштитна корпа<br>3 - стуб |

Слика 21. Изглед *Bergerhoff* колектора

## 10.5 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  $\mu\text{m}$  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  $\mu\text{m}$  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  $30 \pm 2$  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.



## ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

### 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  $\mu\text{m}$ ), 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  $\mu\text{m}$ .

*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.

### 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.



## ЗАГАЂУЈУЋЕ МАТЕРИЈЕ

## 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.



## 11. РЕЗУЛТАТИ МЕРЕЊА

## ОЦЕЊИВАЊЕ КВАЛИТЕТА ВАЗДУХА

Анализа резултата са оценом у односу на граничну вредност и 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  $450 \text{ mg/m}^2/\text{дан}$ .

**Табеларни приказ вредности параметара течне и чврсте фазе таложних материја, у периоду узорковања април 2019., на 17 мерних локација, у зони утицаја погона Огранка РББ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR**  
(концентрације су приказане у  $\text{mg/m}^2/\text{дан}$ )



Период узорковања: 01.04. - 03.05.2019. (32 дана)

| Ознака узорка         | Мерно место            | ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ<br>ТЕЧНА ФАЗА       |                                        |                                                              |                                                              | ТАЛОЖНЕ МАТЕРИЈЕ<br>ЧВРСТА ФАЗА                                |                                                             |                                                 |
|-----------------------|------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                       |                        | pH                                   | Електрична проводност $\mu\text{S/cm}$ | $\text{SO}_4^{2-}$ $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$ | Растворне материје $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$ | Нерастворне материје $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$ | Сагориве материје $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$ | Пепео $\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{dan})$ |
| 2                     | 2R                     | немао 1 седиментатор од 2 постављена |                                        |                                                              |                                                              |                                                                |                                                             |                                                 |
| 3                     | 3R                     | 8.3                                  | 103.3                                  | 16.4                                                         | 80.6                                                         | 26.2                                                           | 11.9                                                        | 14.2                                            |
| 4                     | 4R                     | 8.2                                  | 150.4                                  | 7.7                                                          | 27.4                                                         | 63.2                                                           | 37.9                                                        | 25.3                                            |
| 5                     | 5R                     | 8.2                                  | 117.3                                  | 16.5                                                         | 156.6                                                        | 46.7                                                           | 32.8                                                        | 13.9                                            |
| 6                     | 6R                     | 8.3                                  | 68.4                                   | 9.0                                                          | 19.0                                                         | 28.1                                                           | 15.6                                                        | 12.5                                            |
| 7                     | 7R                     | 8.2                                  | 96.4                                   | 15.2                                                         | 35.4                                                         | 67.9                                                           | 33.0                                                        | 34.9                                            |
| 8                     | 8R                     | 8.1                                  | 101.2                                  | 12.1                                                         | 36.5                                                         | 72.9                                                           | 21.1                                                        | 51.8                                            |
| 9                     | 9R                     | 8.1                                  | 88.1                                   | 6.6                                                          | 20.9                                                         | 37.4                                                           | 1.8                                                         | 35.6                                            |
| 10                    | 10R                    | 8.1                                  | 106.7                                  | 12.9                                                         | 24.4                                                         | 27.6                                                           | 17.2                                                        | 10.4                                            |
| 11                    | 11R                    | 7.9                                  | 257.0                                  | 74.9                                                         | 124.6                                                        | 24.8                                                           | 22.5                                                        | 2.3                                             |
| 12                    | 12R                    | 8.1                                  | 74.2                                   | 4.3                                                          | 11.9                                                         | 16.5                                                           | 11.9                                                        | 4.6                                             |
| 13                    | 13R                    | 7.9                                  | 184.5                                  | 14.7                                                         | 41.1                                                         | 73.6                                                           | 49.3                                                        | 24.2                                            |
| 14                    | 14R                    | 7.8                                  | 93.3                                   | 20.7                                                         | 67.3                                                         | 119.7                                                          | 71.8                                                        | 47.9                                            |
| 15                    | 15R                    | 7.6                                  | 349.0                                  | 32.5                                                         | 114.5                                                        | 164.3                                                          | 99.5                                                        | 64.8                                            |
| 16                    | 16R                    | 7.9                                  | 72.3                                   | 3.2                                                          | 44.0                                                         | 30.2                                                           | 11.6                                                        | 18.6                                            |
| 17                    | 17R                    | 7.8                                  | 113.3                                  | 11.1                                                         | 44.6                                                         | 41.8                                                           | 7.9                                                         | 33.9                                            |
| 18                    | 18R                    | 7.6                                  | 379.0                                  | 9.2                                                          | 113.8                                                        | 74.3                                                           | 24.2                                                        | 50.0                                            |
| 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 <sup>4)</sup>                                        | QI-a.10 <sup>4)</sup>                                        |                                                                |                                                             |                                                 |
| Мерна несигурност (%) | ±2,7                   | ±1,8                                 | ±2,0                                   | ±29.3                                                        | ±28.4                                                        |                                                                |                                                             |                                                 |

Извештај о испитивању бр. 27253-19

QF-957.120 Остале стране - Извештај о испитивању Издање обр.: 3  
Матични документ QP-LAG-959.39 Издање: 2; Прилог: 2

Стр 30 од 34


**Табеларни приказ вредности укупних таложних материја и метала у УТМ, у периоду узорковања април 2019., на 17 мерних локација, у зони утицаја погона Огранка РББ - 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: 01.04. - 03.05.2019. (32 дана)

| Ознака узорка | Мерно место | Pb<br>$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{дан})$ | Cd<br>$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{дан})$ | Ni<br>$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{дан})$ | As<br>$\mu\text{g}/(\text{m}^2\text{дан})$ | Укупне таложне материје<br>$\text{mg}/(\text{m}^2\text{дан})$ |
|---------------|-------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 2/1           | 2R          | 15.6                                       | 0.50                                       | 2.7                                        | 3.85                                       | <b>29.67</b>                                                  |
| 3/1           | 3R          | 4.1                                        | 0.17                                       | 3.2                                        | 1.36                                       | <b>106.7</b>                                                  |
| 4/1           | 4R          | 10.5                                       | 0.67                                       | 3.6                                        | 10.19                                      | <b>90.6</b>                                                   |
| 5/1           | 5R          | 2.1                                        | 0.08                                       | <0.7                                       | 1.86                                       | <b>203.3</b>                                                  |
| 6/1           | 6R          | 8.9                                        | 0.22                                       | 3.8                                        | 2.91                                       | <b>47.1</b>                                                   |
| 7/1           | 7R          | 11.8                                       | 0.41                                       | 1.4                                        | 7.58                                       | <b>103.3</b>                                                  |
| 8/1           | 8R          | 5.8                                        | 0.19                                       | 1.7                                        | 2.33                                       | <b>109.4</b>                                                  |
| 9/1           | 9R          | 3.7                                        | 0.11                                       | 3.5                                        | 2.82                                       | <b>58.3</b>                                                   |
| 10/1          | 10R         | 5.6                                        | 0.31                                       | 4.6                                        | 5.40                                       | <b>52.0</b>                                                   |
| 11/1          | 11R         | 2.8                                        | 0.12                                       | 3.1                                        | 0.93                                       | <b>149.4</b>                                                  |
| 12/1          | 12R         | 0.9                                        | 0.13                                       | 2.2                                        | 2.30                                       | <b>28.4</b>                                                   |
| 13/1          | 13R         | 0.9                                        | 0.06                                       | <0.7                                       | 0.73                                       | <b>114.6</b>                                                  |
| 14/1          | 14R         | 2.1                                        | 0.10                                       | 1.6                                        | 1.52                                       | <b>187.0</b>                                                  |
| 15/1          | 15R         | 9.3                                        | 0.29                                       | 3.5                                        | 5.63                                       | <b>278.8</b>                                                  |
| 16/1          | 16R         | 0.9                                        | 0.07                                       | 0.9                                        | 0.79                                       | <b>74.2</b>                                                   |
| 17/1          | 17R         | 2.5                                        | 0.10                                       | 1.8                                        | 1.47                                       | <b>86.4</b>                                                   |
| 18/1          | 18R         | 2.5                                        | 0.04                                       | 0.8                                        | 1.87                                       | <b>188.0</b>                                                  |

|                       |                    |       |       |       |                       |
|-----------------------|--------------------|-------|-------|-------|-----------------------|
| Техника               | ICP-MS             |       |       |       | R                     |
| Стандард:             | SRPS EN 15841:2011 |       |       |       | QI-a.10 <sup>4)</sup> |
| Мерна несигурност (%) | ±38.9              | ±54.3 | ±41.0 | ±37.3 | ±28.5                 |
|                       |                    |       |       |       | <b>МДК</b>            |
|                       |                    |       |       |       | <b>450</b>            |

<sup>4)</sup> обимом акредитације није обухваћен део одређивања, већ само узорковање за QI-a.10



| Оцењивање резултата мерења концентрације УТМ |             |                                                                             |                               |                 |
|----------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Загађујућа материја                          | Мерно место | Резултати мерења концентрације загађујуће материје [mg/m <sup>2</sup> /dan] | МДК* [mg/m <sup>2</sup> /dan] | Оцена резултата |
| УТМ                                          | 2R          | 29.67                                                                       | 450                           | Усклађено       |
|                                              | 3R          | 106.7                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 4R          | 90.6                                                                        |                               | Усклађено       |
|                                              | 5R          | 203.3                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 6R          | 47.1                                                                        |                               | Усклађено       |
|                                              | 7R          | 103.3                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 8R          | 109.4                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 9R          | 58.3                                                                        |                               | Усклађено       |
|                                              | 10R         | 52.0                                                                        |                               | Усклађено       |
|                                              | 11R         | 149.4                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 12R         | 28.4                                                                        |                               | Усклађено       |
|                                              | 13R         | 114.6                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 14R         | 187.0                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 15R         | 278.8                                                                       |                               | Усклађено       |
|                                              | 16R         | 74.2                                                                        |                               | Усклађено       |
|                                              | 17R         | 86.4                                                                        |                               | Усклађено       |
|                                              | 18R         | 188.0                                                                       |                               | Усклађено       |

\*МДК- максимално дозвољена концентрација

**Напомена:**

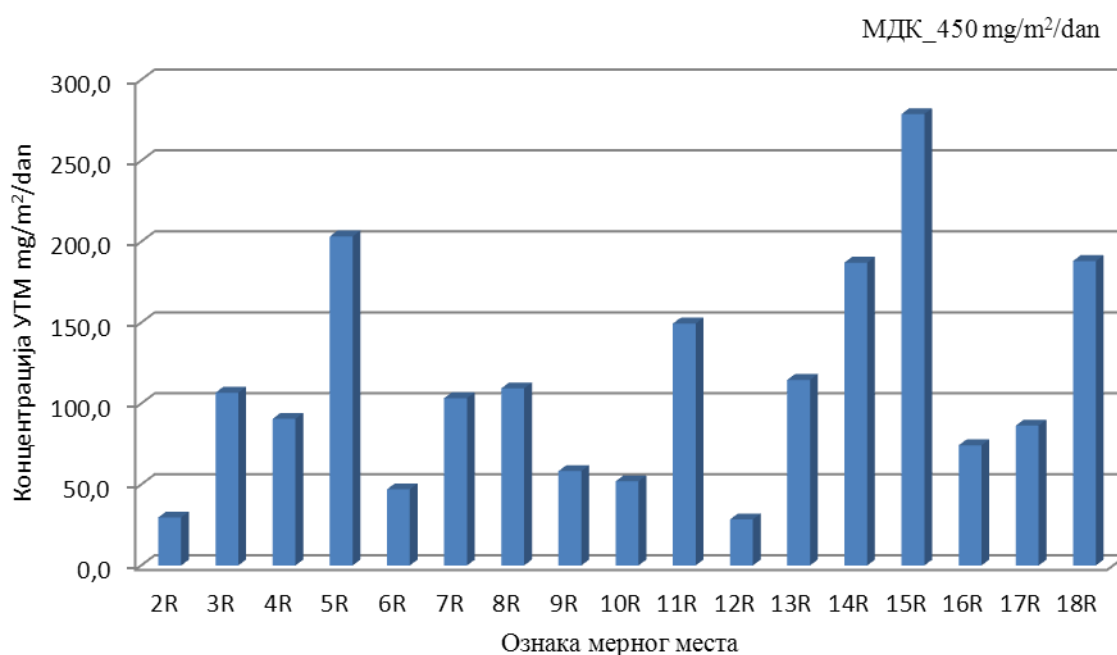
Усклађеност резултата мерења са законском регулативом - Уредба о условима за мониторинг и захтевима квалитета ваздуха („Сл.гласник РС“ бр. 75/10,11/10 и 63/13); Прилог XV - Одељак А -Максимално дозвољене концентрације;

Приказани резултати мерења представљају концентрације наменских мерења/узимања узорка загађујуће материје (укупне таложне материје) у 2019.-ој години у зони утицаја предметног постојења на квалитет ваздуха

**Укупне таложне материје**

У току периода узорковања 01.04. - 03.05.2019. (32 дана), на 17 мерних места, у зони утицаја погона Огранка РББ - SERBIA ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, концентрација укупних таложних материја у ваздуху кретала се у опсегу:

- од **28.4 mg/m<sup>2</sup>/дан** до **278.8 mg/m<sup>2</sup>/дан**



**Слика 22.** Резултати концентрације УТМ у ваздуху, на 17 мм, у зони утицаја погоа  
Огранка РББ - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR



## 12. ЗАКЉУЧАК

### КОНСТАТАЦИЈА О ИЗМЕРЕНИМ КОНЦЕНТРАЦИЈАМА ЗАГАЂУЈУЋИХ МАТЕРИЈА

Анализа резултата концентрације загађујућих материја у ваздуху, у зони утицаја погона Огранка РББ, 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 **12R** - Миловановић Благоје (**28.4 mg/m<sup>2</sup>/dan**), а највиши код мерног места **15R** - Додић Мирослав (**278.8 mg/m<sup>2</sup>/dan**).
- У односу на прописану максимално дозвољену концентрацију за заштиту здравља људи у случају наменских мерења (**450 mg/m<sup>2</sup>/dan**) - за период усредњавања - један месец, повећане концентрације укупних таложних материја нису забележене.

## БИТНЕ НАПОМЕНЕ

Резултати мерења концентрација загађујућих материја (Извештај о испитивању квалитета ваздуха бр. 27253-19) односе се искључиво на предметна мерна места, за период узорковања 01.04.-03.05.2019.године.

## ПРИЛОЗИ

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