



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR



PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM IZ KOMPANIJE „SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

Број: 2721-4/25

13.11. 20 25 год.

БОР, Алберта Ајнштајна бр. 1

KNJIGA A.1

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM RUDNIKA NOVO CERОВО

Dodatak 4

BOR, 2025. GODINE





INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM PRILOG IZVEŠTAJ SA UZORKOVANJA RUDARSKOG OTPADA

LOKACIJA RUDARSKOG OTPADA A1 POVRŠINSKI KOP CEROVO



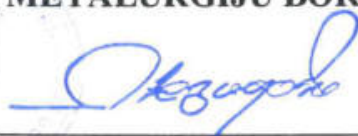
INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM PRILOG IZVEŠTAJ SA UZORKOVANJA RUDARSKOG OTPADA

SPISAK OBRAĐIVAČA

Miomir Mikić, dipl.ing.rud.	Uverenje br. 5446 /R
Dr. Daniel Kržanović, dipl.ing.rud.	Uverenje br. 3590 /R
Radmilo Rajković, dipl.ing.rud.	Uverenje br. 3736 /R
Ljubiša Obradović, dipl.ing.rud.	Uverenje br. 2949 /R
Ivan Svrkota, dipl.ing.rud.	
Sandra Milutinović, dipl.ing.rud.	
Goran Pačkovski, dipl.ing.geol.	Uverenje br. 736 /Ge
Vladan Marinković, dipl.ing.geol.	Uverenje br. 1236 /Ge
Milenko Jovanović, dipl.ing.geol.	Uverenje br. 1085 /Ge
Igor Kalinović,	
Lazar Stošanović,	
Tomica Mančić, dipl.ing.maš.	
Dušica Radosavljević, teh.	
Ljubica Pipić, teh.	

**DIREKTOR
INSTITUTA ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR**



dr Mile Bugarin, naučni savetnik

BOR, MAJ 2022. GODINE

Projekat: Plan upravljanja rudarskim
otpadom iz kompanije SERBIA
ZIJIN COPPER DOO BOR
(PURO)

Broj Ugovora: 2522/18.03.2022

Investitor:



塞尔维亚紫金铜业有限公司
SERBIA ZIJIN COPPER DOO

Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)

Lokacija R.O.: A1 Površinski kop Cerovo





Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR (PURO) Broj Ugovora: 2522/18.03.2022	Investitor:  塞尔维亚紫金铜业有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)	
Lokacija R.O.: A1 Površinski kop Cerovo	
Opšta informacija o lokaciji rudarskog otpada	
Ime lokacije: Cerovo	
Broj lokacije: A1	
Opština: Bor	
Položaj lokacije: Ležište „Cerovo“ nalazi se u rudnom polju Mali Krivelj - Cerovo, 13 kilometara severozapadno od Bora	
Način eksploatacije: Površinska eksploatacija	
Otkopavani materijal: Hidrortermalno izmenjeni andeziti	
Ime rudarske kompanije - operator: SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR	
Broj objekata rudarskog otpada: <u>4</u> A1.(1. – 4.) Odlagalište jalovine A1.1. Južno odlagalište A1.2. Jugoistočno odlagalište A1.3. Kop KB C1 A1.4. Severno odlagalište	



Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR (PURO) Broj Ugovora: 2522/18.03.2022	Investitor:  塞尔维亚紫金铜业有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)	
Lokacija R.O.: A1 Površinski kop Cerovo	Naziv R.O.: A1.1. Južno odlagalište
Datum: 25.05.2022.	Uzorkovanje realizovali: Radmilo Rajković, Daniel Kržanović i Milenko Jovanović





Opšte informacije		
Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)		
☐ Asfaltni put (dostpno automobilom) Ne	☐ Rudarska saobraćajnica Da	
Ostali rudarski objekti u okolini		
☐ Okno Ne	☐ Potkop Ne	
☐ Površinske i pomoćne instalacije Ne	☐ Postrojenje za preradu U daljoj okolini	
☐ Način transporta rudarskog otpada Kamionima	☐ Ostalo /	
Informacije o objektu rudarskog otpada		
☒ Odlagalište jalovine	☐ Flotacijsko jalovište	☐ Ostalo
☐ Zapremina otpada: 13.050.000 m ³ ; Količina otpada: 27.405.000 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 582 307</u>	Y <u>4 891 417</u>	Z <u>447</u>
X <u>7 582 790</u>	Y <u>4 891 671</u>	Z <u>513</u>
X <u>7 583 227</u>	Y <u>4 891 071</u>	Z <u>480</u>
X <u>7 582 993</u>	Y <u>4 890 896</u>	Z <u>440</u>
Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada		
☒ Po važećem rudarskom projektu: DRP otkopavanja i pripreme rude bakra u ležištu Cerovo, IRM Bor 2020 god.		
☐ Bez projekta (navesti orijentaciono): Nagib kosine _____ [°]; Dužina kosine _____ [m]; Visina kosine _____ [m]		
☐ Brana sa pratećom infrastrukturom (u slučaju flotacijskih jalovišta) /		
☐ Posebne napomene u vezi stabilnosti rudarskog objekta /		

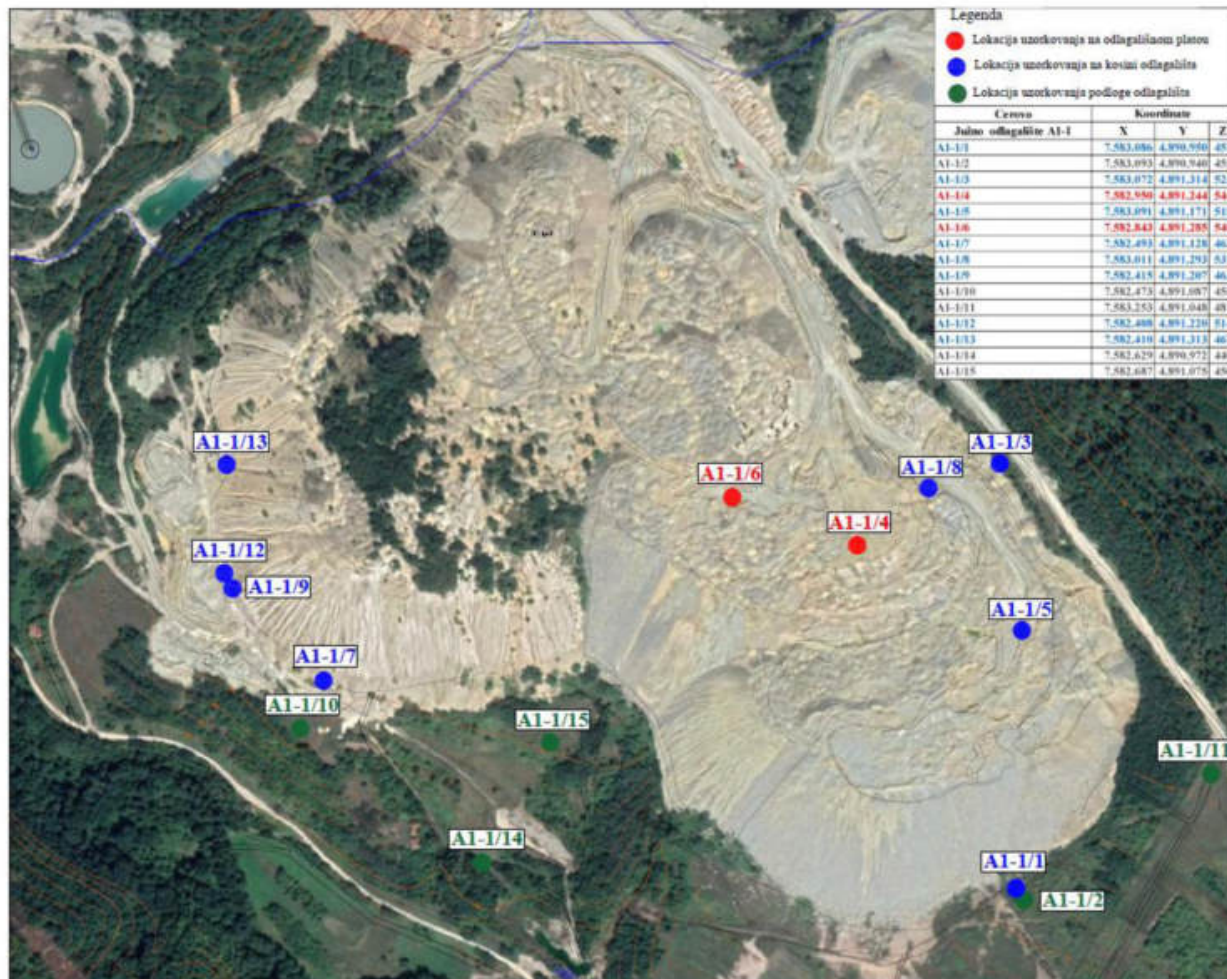


Informacije u vezi sastava otpada / potencijalni izvor
☐ Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
☐ Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
☐ Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
☐ Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
☐ Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
☐ Erozivne strukture (lokacija i poreklo (voda, preliv, vetar)) /
☐ Odron / kretanje mase /
☐ Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
☐ Pokazatelji zagađenja (uočljive karakteristike (boja, miris) okolnih površinskih voda, oštećena vegetacija, vegetativne anomalije) Borska reka u blizini zagađena iz postrojenja rudnika Vegetacija u blizini oštećena prašinom sa površinskog kopa
Identifikacija potencijalnih receptora na razdaljini do 1 km
☐ Površinske vode / podzemne vode /
☐ Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U samom istražnom prostoru, u severnom obodnom delu nalazi se selo Mali Krivelj, istočno od istražnog prostora je selo Veliki Krivelj, dok se južni obod istražnog prostora graniči sa gradom Borom, odnosno sa naseljem Brezanik. Grad Bor 13 km severozapadno



☐ Način korišćenja okolnog zemljišta Šumsko i poljoprivredno zemljište
☐ Zaštićena prirodna područja /
Opasno područje, fizička opasnost, hitnost postupanja i ostala zapažanja
/

Identifikacija tačaka za uzorkovanje



☐ Ukupno uzeto uzoraka (broj i težina)

15 uzoraka po 12 - 15 kg / Prema standardu: SRPS CEN/TR 15310-4

☐ Način pakovanja uzoraka

Po standardu: EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION

☐ Transport u laboratoriju

IRM Bor

Foto dokumentacija

Foto dokumentacija

Foto dokumentacija

Foto dokumentacija

Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR (PURO) Broj Ugovora: 2522/18.03.2022	Investitor:  塞尔维亚紫金铜业有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)	
Lokacija R.O.: A1 Površinski kop Cerovo	Naziv R.O.: A1.2. Jugoistočno odlagalište
Datum: 25.05.2022.	Uzorkovanje realizovali: Radmilo Rajković, Daniel Kržanović i Milenko Jovanović





Opšte informacije		
Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)		
☐ Asfaltni put (dostupno automobilom) Ne	☐ Rudarska saobraćajnica Da	
Ostali rudarski objekti u okolini		
☐ Okno Ne	☐ Potkop Ne	
☐ Površinske i pomoćne instalacije Ne	☐ Postrojenje za preradu U daljoj okolini	
☐ Način transporta rudarskog otpada Kamionima	☐ Ostalo /	
Informacije o objektu rudarskog otpada		
☒ Odlagalište jalovine	☐ Flotacijsko jalovište	☐ Ostalo
☐ Zapremina otpada: 476.500 m ³ ; Količina otpada: 1.000.650 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 582 405</u>	Y <u>4 891 434</u>	Z <u>468</u>
X <u>7 582 750</u>	Y <u>4 891 676</u>	Z <u>512</u>
X <u>7 583 227</u>	Y <u>4 891 071</u>	Z <u>480</u>
X <u>7 582 993</u>	Y <u>4 891 071</u>	Z <u>440</u>
Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada		
☒ Po važećem rudarskom projektu: DRP otkopavanja i pripreme rude bakra u ležištu Cerovo, IRM Bor 2020 god.		
☐ Bez projekta (navesti orijentaciono): Nagib kosine _____ [°]; Dužina kosine _____ [m]; Visina kosine _____ [m]		
☐ Brana sa pratećom infrastrukturom (u slučaju flotacijskih jalovišta) /		
☐ Posebne napomene u vezi stabilnosti rudarskog objekta /		

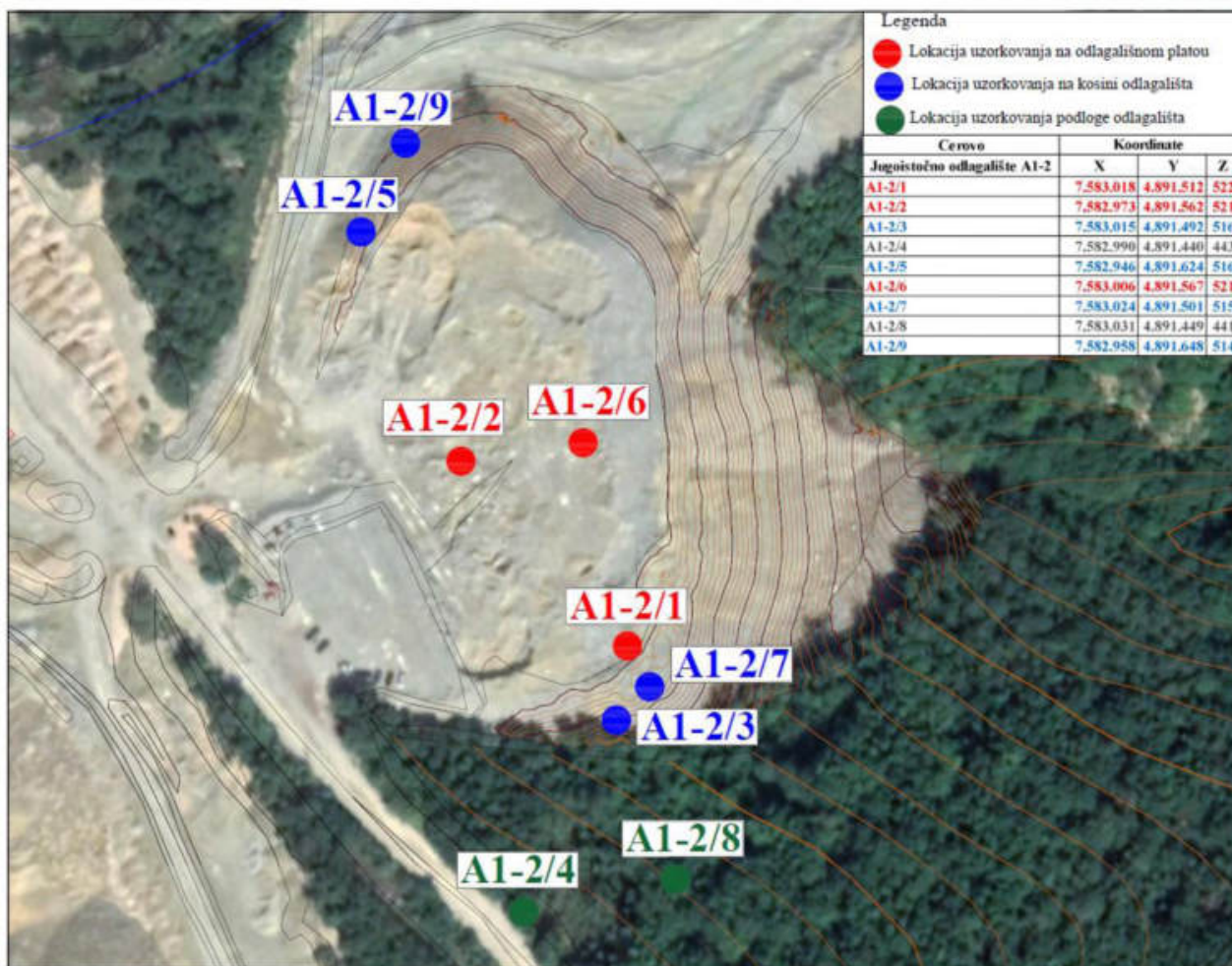


Informacije u vezi sastava otpada / potencijalni izvor
☐ Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
☐ Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
☐ Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
☐ Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
☐ Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
☐ Erozivne strukture (lokacija i poreklo (voda, preliv, vetar)) /
☐ Odron / kretanje mase /
☐ Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
☐ Pokazatelji zagađenja (uočljive karakteristike (boja, miris) okolnih površinskih voda, oštećena vegetacija, vegetativne anomalije) Borska reka u blizini zagađena iz postrojenja rudnika Vegetacija u blizini oštećena prašinom sa površinskog kopa
Identifikacija potencijalnih receptora na razdaljini do 1 km
☐ Površinske vode / podzemne vode /



☐ Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U samom istražnom prostoru, u severnom obodnom delu nalazi se selo Mali Krivelj, istočno od istražnog prostora je selo Veliki Krivelj, dok se južni obod istražnog prostora graniči sa gradom Borom, odnosno sa naseljem Brezanik. Grad Bor 13 km severozapadno
☐ Način korišćenja okolnog zemljišta Šumsko i poljoprivredno zemljište
☐ Zaštićena prirodna područja /
Opasno područje, fizička opasnost, hitnost postupanja i ostala zapažanja
/

Identifikacija tačaka za uzorkovanje



☐ Ukupno uzeto uzoraka (broj i težina)

9 uzoraka po 12 - 15 kg / Prema standardu: SRPS CEN/TR 15310-4

☐ Način pakovanja uzoraka

Po standardu: EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION

☐ Transport u laboratoriju

IRM Bor

Foto dokumentacija

Foto dokumentacija

Foto dokumentacija

Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR (PURO) Broj Ugovora: 2522/18.03.2022	Investitor:  塞尔维亚紫金铜业有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)	
Lokacija R.O.: A1 Površinski kop Cerovo	Naziv R.O.: A1.3. Kop KB C1
Datum: 25.05.2022.	Uzorkovanje realizovali: Radmilo Rajković, Daniel Kržanović i Milenko Jovanović





Opšte informacije		
Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)		
☐ Asfaltni put (dostupno automobilom) Ne	☐ Rudarska saobraćajnica Da	
Ostali rudarski objekti u okolini		
☐ Okno Ne	☐ Potkop Ne	
☐ Površinske i pomoćne instalacije Ne	☐ Postrojenje za preradu U daljoj okolini	
☐ Način transporta rudarskog otpada Kamionima	☐ Ostalo /	
Informacije o objektu rudarskog otpada		
☒ Odlagalište jalovine	☐ Flotacijsko jalovište	☐ Ostalo
☐ Zapremina otpada: 24.688.072 m ³ ; Količina otpada: 51.844.951,2 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 582 667</u>	Y <u>4 891 989</u>	Z <u>524</u>
X <u>7 582 600</u>	Y <u>4 892 022</u>	Z <u>525</u>
X <u>7 582 785</u>	Y <u>4 892 247</u>	Z <u>516,5</u>
X <u>7 582 730</u>	Y <u>4 892 257</u>	Z <u>524</u>
Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada		
☒ Po važećem rudarskom projektu: DRP otkopavanja i pripreme rude bakra u ležištu Cerovo, IRM Bor 2020 god.		
☐ Bez projekta (navesti orijentaciono): Nagib kosine _____ [°]; Dužina kosine _____ [m]; Visina kosine _____ [m]		
☐ Brana sa pratećom infrastrukturom (u slučaju flotacijskih jalovišta) /		
☐ Posebne napomene u vezi stabilnosti rudarskog objekta /		

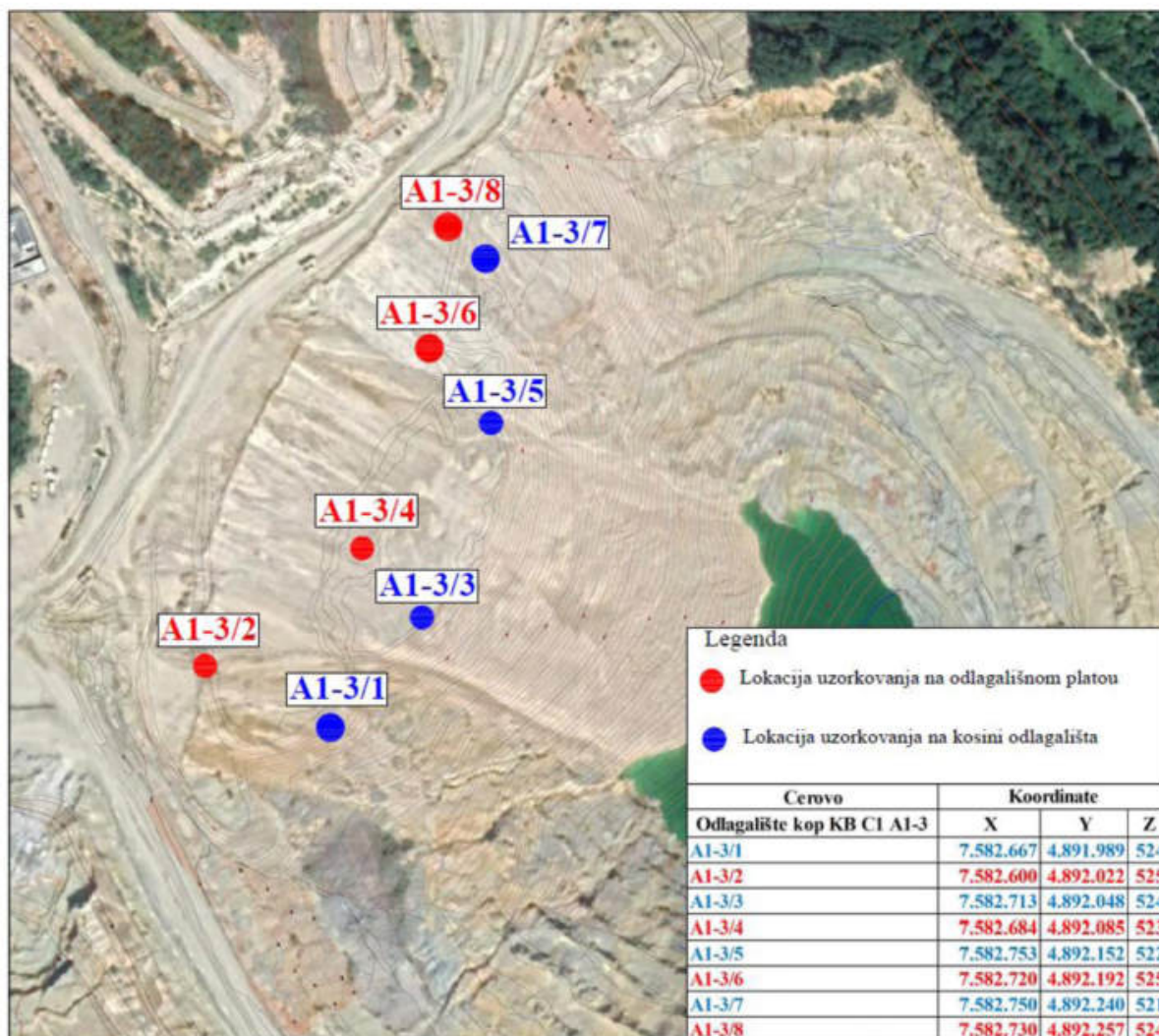


Informacije u vezi sastava otpada / potencijalni izvor
☐ Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
☐ Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
☐ Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
☐ Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
☐ Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
☐ Erozivne strukture (lokacija i poreklo (voda, preliv, vetar)) /
☐ Odron / kretanje mase /
☐ Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
☐ Pokazatelji zagađenja (uočljive karakteristike (boja, miris) okolnih površinskih voda, oštećena vegetacija, vegetativne anomalije) Borska reka u blizini zagađena iz postrojenja rudnika Vegetacija u blizini oštećena prašinom sa površinskog kopa
Identifikacija potencijalnih receptora na razdaljini do 1 km
☐ Površinske vode / podzemne vode /
☐ Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U samom istražnom prostoru, u severnom obodnom delu nalazi se selo Mali Krivelj, istočno od istražnog prostora je selo Veliki Krivelj, dok se južni obod istražnog prostora graniči sa gradom Borom, odnosno sa naseljem Brezanik. Grad Bor 13 km severozapadno



☐ Način korišćenja okolnog zemljišta Šumsko i poljoprivredno zemljište
☐ Zaštićena prirodna područja /
Opasno područje, fizička opasnost, hitnost postupanja i ostala zapažanja
/

Identifikacija tačaka za uzorkovanje



☐ Ukupno uzeto uzoraka (broj i težina)

8 uzoraka po 12 - 15 kg / Prema standardu: SRPS CEN/TR 15310-4

☐ Način pakovanja uzoraka

Po standardu: EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION

☐ Transport u laboratoriju

IRM Bor

Foto dokumentacija

Foto dokumentacija

Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR (PURO) Broj Ugovora: 2522/18.03.2022	Investitor:  塞尔维亚紫金铜业有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)	
Lokacija R.O.: A1 Površinski kop Cerovo	Naziv R.O.: A1.4. Severno odlagalište
Datum: 25.05.2022.	Uzorkovanje realizovali: Radmilo Rajković, Daniel Kržanović i Milenko Jovanović





Opšte informacije		
Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)		
☐ Asfaltni put (dostpno automobilom) Ne	☐ Rudarska saobraćajnica Da	
Ostali rudarski objekti u okolini		
☐ Okno Ne	☐ Potkop Ne	
☐ Površinske i pomoćne instalacije Ne	☐ Postrojenje za preradu U daljoj okolini	
☐ Način transporta rudarskog otpada Kamionima	☐ Ostalo /	
Informacije o objektu rudarskog otpada		
☒ Odlagalište jalovine	☐ Flotacijsko jalovište	☐ Ostalo
☐ Zapremina otpada: 489.000 m ³ ; Količina otpada: 1.026.900 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 582 205</u>	Y <u>4 892 577</u>	Z <u>585</u>
X <u>7 582 263</u>	Y <u>4 892 655</u>	Z <u>587</u>
X <u>7 582 427</u>	Y <u>4 892 477</u>	Z <u>555</u>
X <u>7 582 429</u>	Y <u>4 892 609</u>	Z <u>582</u>
Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada		
☒ Po važećem rudarskom projektu: DRP otkopavanja i pripreme rude bakra u ležištu Cerovo, IRM Bor 2020 god.		
☐ Bez projekta (navesti orijentaciono): Nagib kosine _____ [°]; Dužina kosine _____ [m]; Visina kosine _____ [m]		
☐ Brana sa pratećom infrastrukturom (u slučaju flotacijskih jalovišta) /		
☐ Posebne napomene u vezi stabilnosti rudarskog objekta /		



Informacije u vezi sastava otpada / potencijalni izvor
☐ Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
☐ Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
☐ Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
☐ Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
☐ Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
☐ Erozivne strukture (lokacija i poreklo (voda, preliv, vetar)) /
☐ Odron / kretanje mase /
☐ Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
☐ Pokazatelji zagađenja (uočljive karakteristike (boja, miris) okolnih površinskih voda, oštećena vegetacija, vegetativne anomalije) Borska reka u blizini zagađena iz postrojenja rudnika Vegetacija u blizini oštećena prašinom sa površinskog kopa
Identifikacija potencijalnih receptora na razdaljini do 1 km
☐ Površinske vode / podzemne vode /
☐ Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U samom istražnom prostoru, u severnom obodnom delu nalazi se selo Mali Krivelj, istočno od istražnog prostora je selo Veliki Krivelj, dok se južni obod istražnog prostora graniči sa gradom Borom, odnosno sa naseljem Brezanik. Grad Bor 13 km severozapadno



☐ Način korišćenja okolnog zemljišta Šumsko i poljoprivredno zemljište
☐ Zaštićena prirodna područja /
Opasno područje, fizička opasnost, hitnost postupanja i ostala zapažanja
/

Identifikacija tačaka za uzorkovanje



☐ Ukupno uzeto uzoraka (broj i težina)

10 uzoraka po 12 - 15 kg / Prema standardu: SRPS CEN/TR 15310-4

☐ Način pakovanja uzoraka

Po standardu: EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION

☐ Transport u laboratoriju

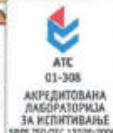
IRM Bor

Foto dokumentacija

Foto dokumentacija



Foto dokumentacija



Овлашћење за испитивање
отпада бр. 19-00-00189/2019-06 од 17.06.2019.
издато од Министра за заштиту животне средине

	ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ	
РУДАРСКОГ ОТПАДА-КОПОВСКА РАСКРИВКА	Број: 1609/22 Датум: 09.05.2022.	

Подаци о подносиоцу захтева:

Назив подносиоца захтева: „SERBIA ZIJIN COPPER“ ДОО БОР^{х)}

Адреса: ул. Ђорђа Вајферта 29, Бор^{х)}

Лице за контакт:

Мирјана Марић^{х)}

Тел:

0648178047^{х)}

Факс:

e-mail:

mirjana.maric@zijinbor.com

А. Општи подаци:

1. Назив рударског отпада: Рударски отпад -коповска раскривка^{х)}
2. Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{х)}
3. Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{х)}
4. Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра^{х)}
5. Идентификациони број узорка рударског отпада: A1-1/1 до A1-1/15
6. Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 13,050,000 m³ (27,405,000 t)

7. Физичко својство отпада:

1. прах
2. **чврста материја**
3. вискозна материја
4. паста
5. муљ
6. течна материја
7. гасовита материја
8. остало (прецизирати):

Б. Класификација отпада

1. Категорија отпада према Листи категорија отпада (Q листа): Q11
2. Индексни број отпада према Каталогу отпада: 01 03 04*
3. Карактер отпада: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875 испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде., у складу са Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017). Испитивани рударски отпад показује катактеристике опасног отпада у смислу излуживања сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), рН вредност елуата је испод прописане границе.

*Лабораторија се одриче одговорности за садржај текста који је доставио корисник, а саставни је део извештаја о испитивању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1609/22

Извештај бр. 1009/22

4.	Y ознака према Листи категорија или сродних типова опасног отпада према њиховој природи или активности којом се стварају (Y листа): Y14				
5.	C ознака према Листи компоненти отпада које га чине опасним (C листа): C19				
6.	H ознака према Листи карактеристика отпада које га чине опсним (H листа): H15				
7.	Напомена: Узорак представља рударски отпад и испитиван је сагласно Уредби о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду (Сл.гл. бр 53/2017).				
Подаци о узорку					
Локација са које је узет узорак:					
Назив отпада:	Идентификациони број узорка:	GPS координате		Датум:	Узорковање извршио:
		X	Y		
Рударски отпад-коповска раскривка	A1-1/1	7,583,086	4,890,950	07.- 08.04.2022	Др Даниел Кржановић, дипл.инж.руд. Мр Радмилко Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A1-1/2	7,583,093	4,890,940		
	A1-1/3	7,583,072	4,891,314		
	A1-1/4	7,582,950	4,891,244		
	A1-1/5	7,583,091	4,891,171		
	A1-1/6	7,582,843	4,891,285		
	A1-1/7	7,582,493	4,891,128		
	A1-1/8	7,583,011	4,891,293		
	A1-1/9	7,582,415	4,891,207		
	A1-1/10	7,582,473	4,891,087		
	A1-1/11	7,583,253	4,891,048		
	A1-1/12	7,582,408	4,891,220		
	A1-1/13	7,582,410	4,891,313		
	A1-1/14	7,582,629	4,890,972		
	A1-1/15	7,582,687	4,891,075		
Начин и метода узорковања: EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION					
Датум и време пријема узорка на испитивање: 08.-09.04.2022. у Лабораторију за ХТК Института за рударство и металургију у Бору					
Остали подаци о узорку (ако је релевантно):					
Напомене: Резултати испитивања односе се само на испитиване узорке					

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-1/1	A1-1/2	A1-1/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00143	0.00122	0.00075	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00087	0.00126	0.00070		
Кадмијум, Cd		0.00005	0.00004	<0.00002		
Укупно токсичних:		0.00235	0.00253	<0.00147		
Бакар, Cu	%	0.01284	0.09948	0.05005	25	
Ванадијум, V		0.00884	0.01169	0.00923		
Молибден, Mo		0.00012	0.00014	0.00046		
Олово, Pb		0.00258	0.00177	0.00172		
Хром, Cr		0.00167	0.00509	0.01084		
Цинк, Zn		0.01565	0.00768	0.00372		
Кобалт, Co		0.00138	0.00143	0.00060		
Укупно опасних:		0.04309	0.12728	0.07662		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-1/4	A1-1/5	A1-1/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00215	0.00157	0.00093	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00105	0.00106	0.00110		
Кадмијум, Cd		<0.00002	0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00322	0.00265	<0.00205		
Бакар, Cu	%	0.15619	0.09758	0.12398	25	
Ванадијум, V		0.01198	0.01147	0.01097		
Молибден, Mo		0.00035	0.00032	0.00037		
Олово, Pb		0.00212	0.00147	0.00139		
Хром, Cr		0.02010	0.01478	0.01866		
Цинк, Zn		0.00475	0.00751	0.00434		
Кобалт, Co		0.00114	0.00121	0.00110		
Укупно опасних:		0.19663	0.13435	0.16082		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-1/7	A1-1/8	A1-1/9		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00041	0.00030	0.00045	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00086	0.00097	0.00081		
Кадмијум, Cd		<0.00002	0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00129	0.00128	<0.00128		
Бакар, Cu	%	0.05423	0.01683	0.05321	25	
Ванадијум, V		0.01059	0.00863	0.01070		
Молибден, Mo		0.00035	0.00039	0.00048		
Олово, Pb		0.00193	0.00075	0.00229		
Хром, Cr		0.01077	0.01391	0.01146		
Цинк, Zn		0.00210	0.00715	0.00668		
Кобалт, Co		0.00040	0.00105	0.00047		
Укупно опасних:		0.08037	0.04870	0.08528		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-1/10	A1-1/11	A1-1/12		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00114	0.00087	0.00046	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00160	0.00054	0.00079		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00276	<0.00143	<0.00126		
Бакар, Cu	%	0.01513	0.04521	0.07266	25	
Ванадијум, V		0.01135	0.00923	0.00743		
Молибден, Мо		0.00009	0.00049	0.00054		
Олово, Pb		0.00143	0.00187	0.00271		
Хром, Cr		0.00318	0.01082	0.01205		
Цинк, Zn		0.00614	0.00470	0.00143		
Кобалт, Co		0.00155	0.00061	0.00033		
Укупно опасних:		0.03887	0.07292	0.09715		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



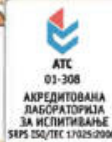
Извештај бр. 1609/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-1/13	A1-1/14	A1-1/15		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00085	0.00045	0.00032	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00102	0.00113	0.00048		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00189	<0.00160	<0.00082		
Бакар, Cu	%	0.10521	0.00674	0.00353	25	
Ванадијум, V		0.00879	0.01219	0.01155		
Молибден, Mo		0.00059	0.000052	<0.00005		
Олово, Pb		0.00285	0.00081	0.00081		
Хром, Cr		0.01321	0.00724	0.00211		
Цинк, Zn		0.00281	0.00427	0.00350		
Кобалт, Co		0.00103	0.00087	0.00076		
Укупно опасних:		0.1344850	0.0321751	<0.022297		

1) Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1609/22

У складу са чланом 17., став 17., одређен је садржај влаге у узорцима рударског отпада и креће се у опсегу од 3 до 8 %.

КОМЕНТАР БР. 1: На основу извршених хемијских испитивања рударског отпада према методама ЕРА 7473; ЕРА 6020А; ЕРА3051А садржаји супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне су испод лимитираних вредности према Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно
SRPS EN 12457-2:2008

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-1/1	A1-1/2	A1-1/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.провод.	μS/cm	1858	840	2045	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	5.25	5.85	4.78	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	0.27	0.10	100	300	
Бакар, Cu		7.7	12.2	10.46	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.10	<0.04	0.063	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		2.8	2.3	0.67	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		126.0	110.9	138.7	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.1	0.8	0.9	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	14 710	4 030	14 710	20 000	50 000	VMK C.d.1	

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-1/4	A1-1/5	A1-1/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.провод.	μS/cm	1432	2002	2091	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	6.39	6.25	5.65	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.11	0.13	0.18	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	0.69	7.54	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	0.069	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		<0.05	2.5	3.4	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		148.2	137.6	99.0	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.0	0.6	1.4	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	8 670	14 940	14 250	20 000	50 000	VMK C.d.1	

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-1/7	A1-1/8	A1-1/9			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.провод.	μS/cm	265	530	224	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	5.44	3.81	4.63	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.13	0.21	0.12	100	300	
Бакар, Cu		24.0	7.7	26.9	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	0.053	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		1.5	6.0	3.1	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		103.0	119.8	74.4	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.2	2.9	1.0	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	680	1 680	590	20 000	50 000	VMK C.d.1	

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-1/10	A1-1/11	A1-1/12			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.провод.	μS/cm	307	365	2134	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	6.78	7.14	6.63	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.13	0.14	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		0.085	0.14	1.8	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.051	0.05	0.06	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		159.4	220.5	85.1	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		2.4	4.3	0.4	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		<500	<500	<500	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-1/13	A1-1/14	A1-1/15			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.провод.	μS/cm	1649	144	72	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	8.51	6.24	7.09	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.09	0.16	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		29.5	0.057	0.084	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.91	0.25	0.07	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		86.7	198.2	278.4	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.6	0.5	1.3	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	840	<500	<500	20 000	50 000	VMK C.d.1	

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-1/1	A1-1/2	A1-1/3		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.11	0.019	0.028	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.005	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	18.51	0.41	0.62	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	0.0086	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.23	0.089	0.022	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

**Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада
сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак**

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за инертан отпад ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-1/4	A1-1/5	A1-1/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.035	0.041	0.034	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	2.49	2.084	2.22	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	0.0072	0.015	0.0047	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.28	0.19	0.19	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за инертан отпад ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-1/7	A1-1/8	A1-1/9		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.034	0.033	0.037	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	2.26	0.20	3.33	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.055	0.19	0.20	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

**Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада
сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак**

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за инертан отпад ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-1/10	A1-1/11	A1-1/12		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.20	0.564	0.060	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	0.005	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	0.024	0.046	4.86	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	0.020	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	0.075	0.10	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

**Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада
сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак**

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за инертан отпад ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-1/13	A1-1/14	A1-1/15		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.033	0.23	0.477	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	26.96	0.025	0.062	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.13	0.29	0.188	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

КОМЕНТАР БР. 2: КОМЕНТАР БР. 2: На основу резултата испитивања лужљивости, према стандардној методи SRPS EN 12457-2 и резултата испитивања токсичности, према стандардној методи EPA1311, сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.), узорци рударски отпад: A1-1/1, A1-1/2, A1-1/3, A1-1/6, A1-1/7, A1-1/8 и A1-1/9 показују карактеристике опасног отпада, јер имају рН вредност испод 6, сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.), Прилог 7, H15, отпад који има својство да на сваки начин након одлагања произведе друге супстанце, нпр. излужење које има неку од наведених карактеристика (H1-H14).

Такође, сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.), Прилог 10, исти се може одложити на депонију за опасан отпад.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-1/1	A1-1/2	A1-1/3
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		5.45	6.92	5.36
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	3.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.23	3.08	2.22
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.50	1.30	0.50
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.03	2.03
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.00	4.80	2.00
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.19	2.53	2.16
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	20.90	45.80	21.50
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.10	0.36	1.10
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.13	1.18	0.54
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.69	0.23	0.69
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	34.38	11.25	34.38
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.04	0.11	-0.08
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	10.83	98.33	45.00
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.07	0.49	-0.11
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.73	-0.12	-0.76
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-2.25	5.50	-3.75

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1609/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-1/4	A1-1/5	A1-1/6
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		7.35	7.44	6.98
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	2.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.03	2.18	2.03
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.00	0.40	0.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.03	2.04	2.03
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.50	2.90	2.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.17	2.18	2.16
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	22.30	25.40	24.10
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.56	1.95	2.05
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.98	1.22	1.28
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	48.75	60.94	64.06
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.14	0.18	0.04
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	0.14	0.15	0.04
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.84	-1.04	-1.24
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	6.75	9.00	2.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-1/7	A1-1/8	A1-1/9
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		5.52	4.50	5.45
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	1.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.15	2.14	2.13
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.30	0.30	0.20
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.02	2.05
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.80	1.80	1.70
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.18	2.24	2.20
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	19.80	20.00	20.30
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.33	1.06	0.14
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.21	0.66	0.09
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	10.31	33.13	4.38
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.09	-0.10	-0.17
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.44	-0.15	-1.89
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.30	-0.76	-0.25
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-4.50	-5.00	-8.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-1/10	A1-1/11	A1-1/12
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		8.01	8.96	6.49
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	5.00	7.00	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.95	2.00	2.00
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.10	0.00	0.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.00	2.00
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	6.10	7.00	2.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.49	2.14	2.11
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	62.60	34.40	25.40
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.03	0.07	0.06
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	1.43	2.37	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.02	0.04	0.04
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	0.94	2.19	1.88
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.08	1.78	-0.02
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	119.17	197.50	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-4.27	40.69	-0.53
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.10	1.74	-0.06
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-4.00	89.00	-1.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-1/13	A1-1/14	A1-1/15
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		5.79	6.53	7.92
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	5.00	3.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.29	2.97	2.83
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.70	1.30	1.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.02	2.05	2.03
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.20	6.30	4.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.16	2.47	2.43
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	23.50	70.50	83.50
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.33	0.01	0.01
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.51	0.45
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.83	0.01	0.01
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	41.56	0.31	0.31
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.08	-0.38	-1.93
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	42.50	37.50
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.09	-60.00	-308.00
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.91	-0.38	-1.93
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-3.75	-18.75	-96.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1609/22

Ако је $NPR < 1$, то значи да нема довољно капацитета да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселост. Значајан вишак NP значи да постоји довољан капацитет неутрализације да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселина. **Теоретски, за $NPR > 1$ требао би бити довољно да се избегне кисела дренажа.** Међутим, брзине реакције могу се разликовати између AP минерала и NP минерала. Различита минералогичка и кристална структура такође могу довести до различитих расположивости. Стога постоји низ вредности NPR које ће се тумачити као несигурне.

Иако је NPR приоритетна вредност у прегледу и класификацији минералних отпада, NNP се може користити у интерпретацији резултата испитивања, нпр. даје индикацију колико је резултат осетљив на варијације у NP и AP .

Класификација рударског отпада у односу на потенцијал стварања киселих дренажних вода (ARD потенцијал)⁵⁾

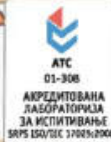
ARD потенцијал	NNP as kg CaCO ₃ /ton	NPR као H ⁺ mol/kg	Класификација
Рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде	<-20	<1	Потенцијал за генерисање киселих дренажних вода је велики, осим ако су сулфиди нереактивни, што захтева додатна испитивања
Несигурност одређивања да ли рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде је велики	-20÷+20	1-3	Да би се извршила класификација у смислу ARD потенцијала неопходна су додатна истраживања
Рударски отпад не генерише киселе дренажне воде	>20	>3	Не

⁵⁾EPA 530-R-94-036, Technical Document Acid Mine Drainage Prediction, 1994, MEND Project 1.16.3, 1996

На основу добијених резултата сагласно SRPS EN 15875 базираном на садржају укупног сумпора закључује се следеће:

- $NPR < 1$, Испитивани рударски отпад има потенцијала да генерише киселе рудничке воде.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1609/22

КОМЕНТАР БР 3: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875, сагласно Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде.

КОМЕНТАР БР 4: Испитивање отпада спроводи се сходно Овлашћењу за вршење испитивања отпада, а према Закону о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/2004-29, 36/2009-144, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016, 76/2018 и 95/2018), Закону о потврђивању базелске конвенције о контроли прекограничног кретања опасних отпада и њиховом одлагању („Сл. лист СРЈ - Међународни уговори”, бр. 2/99) и Закону о управљању отпадом (Сл. гласник РС бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018) и Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.).

Место и датум завршетка испитивања: Институт за рударство и металургију у Бору, 15.06.2022.

Извршио мерења:

Аналитичар:

R. Kovacevich

Др Рената Ковачевић, дипл.хем.

Kalinovik Lidija

Лидија Калиновић, дипл.инж.технол.

Резултате преиспитао и извештај урадио:

Главни инжењер

Одељења за управљање отпадом

vojka Gardic

Војка Гардић, дипл.инж.технол.

Оверио мерења:

Координатор ХТК лабораторије

Jelena Petrovic

Јелена Петровић, дипл.хем.

Место и датум израде Извештаја:

Институт за рударство и металургију у Бору – Одељење за управљање отпадом 15.06.2022.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Крај Извештаја о испитивању



Овлашћење за испитивање
отпада бр. 19-00-00189/2019-06 од 17.06.2019.
издато од Министра за заштиту животне средине

	ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ	
<u>РУДАРСКОГ ОТПАДА-КОПОВСКА РАСКРИВКА</u>		Број: 1610/22 Датум: 13.06.2022.

Подаци о подносиоцу захтева:

Назив подносиоца захтева: „SERBIA ZIJIN COPPER“ ДОО БОР^{х)}

Адреса: ул. Ђорђа Вајферта 29, Бор^{х)}

Лице за контакт:

Мирјана Марих^{х)}

Тел:

0648178047^{х)}

Факс:

e-mail:

mirjana.maric@zijinbor.com

А. Општи подаци:

1. Назив рударског отпада: Рударски отпад -коповска раскривка^{х)}
2. Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{х)}
3. Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{х)}
4. Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра^{х)}
5. Идентификациони број узорка рударског отпада: А1-2/1 до А1-2/9
6. Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 476,500 m³ (1,000,650 t)

Физичко својство отпада:

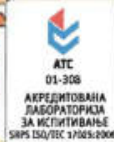
1. прах
2. чврста материја
3. вискозна материја
4. паста
5. муљ
6. течна материја
7. гасовита материја
8. остало (прецизирати):

Б. Класификација отпада

1. Категорија отпада према Листи категорија отпада (Q листа): Q11
2. Индексни број отпада према Каталогу отпада: 01 03 04*
3. Карактер отпада: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875 испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде, у складу са Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017).

*Лабораторија се одриче одговорности за садржај текста који је доставио корисник, а саставни је део извештаја о испитивању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1610/22

4.	У ознака према Листи категорија или сродних типова опасног отпада према њиховој природи или активности којом се стварају (У листа): Y14
5.	С ознака према Листи компоненти отпада које га чине опасним (С листа): C19
6.	Н ознака према Листи карактеристика отпада које га чине опсним (Н листа): H15
7.	Напомена: Узорак представља рударски отпад и испитиван је сагласно Уредби о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду (Сл.гл. бр 53/2017).

Подаци о узорку

Локација са које је узет узорак:

Назив отпада:	Идентификациони број узорка:	GPS координате		Датум:	Узорковање извршио:
		X	Y		
Рударски отпад-коповска раскривка	A1-2/1	7,583,018	4,891,512	06.04.2022.	Др Даниел Кржановић, дипл.инж.руд. Мр Радмило Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A1-2/2	7,582,973	4,891,562		
	A1-2/3	7,583,015	4,891,492		
	A1-2/4	7,582,990	4,891,440		
	A1-2/5	7,582,946	4,891,624		
	A1-2/6	7,583,006	4,891,567		
	A1-2/7	7,583,024	4,891,501		
	A1-2/8	7,583,031	4,891,449		
	A1-2/9	7,582,958	4,891,648		

Начин и метода узорковања: **EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION**

Датум и време пријема узорка на испитивање:

07.04.2022. у Лабораторију за ХТК Института за рударство и металургију у Бору

Остали подаци о узорку (ако је релевантно):

Напомене: Резултати испитивања односе се само на испитивани узорак

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-2/1	A1-2/2	A1-2/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00049	0.00049	0.00079	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00060	0.00097	0.00095		
Кадмијум, Cd		0.00006	0.00006	0.00003		
Укупно токсичних:		0.00114	0.00152	0.00177		
Бакар, Cu	%	0.07196	0.08505	0.06163	25	
Ванадијум, V		0.00987	0.00908	0.00898		
Молибден, Mo		0.00064	0.00080	0.00059		
Олово, Pb		0.00196	0.00192	0.00481		
Хром, Cr		0.00467	0.01341	0.01311		
Цинк, Zn		0.00692	0.00664	0.00663		
Кобалт, Co		0.00114	0.00109	0.00113		
Укупно опасних:		0.09716	0.11798	0.09688		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



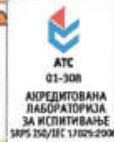
Извештај бр. 1610/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-2/4	A1-2/5	A1-2/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00071	0.00064	0.00060	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00091	0.00106	0.00086		
Кадмијум, Cd		<0.00002	0.00002	0.00004		
Укупно токсичних:		<0.00163	0.00172	0.00150		
Бакар, Cu	%	0.05424	0.06600	0.05705	25	
Ванадијум, V		0.00862	0.01102	0.00797		
Молибден, Mo		0.00025	0.00048	0.00084		
Олово, Pb		0.00208	0.00105	0.00300		
Хром, Cr		0.00574	0.01855	0.02143		
Цинк, Zn		0.00495	0.00467	0.00436		
Кобалт, Co		0.00097	0.00121	0.00116		
Укупно опасних:		0.07686	0.10297	0.09581		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1610/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-2/7	A1-2/8	A1-2/9		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00083	0.00174	0.00023	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00047	0.00104	0.00047		
Кадмијум, Cd		<0.00002	0.00006	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00132	0.00284	<0.00073		
Бакар, Cu	%	0.04492	0.06007	0.04501	25	
Ванадијум, V		0.00737	0.00789	0.00928		
Молибден, Mo		0.00060	0.00014	0.00044		
Олово, Pb		0.00561	0.00986	0.00067		
Хром, Cr		0.02253	0.00735	0.01631		
Цинк, Zn		0.00386	0.01847	0.00288		
Кобалт, Co		0.00083	0.00109	0.00108		
Укупно опасних:		0.08571	0.10488	0.07568		

1) Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1610/22

У складу са чланом 17., став 17., одређен је садржај влаге у узорцима рударског отпада и креће се у опсегу од 7 до 12 %.

КОМЕНТАР БР. 1: На основу извршених хемијских испитивања рударског отпада према методама ЕРА 7473; ЕРА 6020А; ЕРА3051А садржаји супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне су испод лимитираних вредности према Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1610/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-2/1	A1-2/2	A1-2/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	72	2134	1649	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.09	6.63	8.51	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.40	0.19	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		0.055	0.071	0.13	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	0.30	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	0.11	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.06	<0.05	<0.05	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		109.3	124.4	144.9	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		3.7	1.6	2.6	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		15 400	15 060	10 520	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

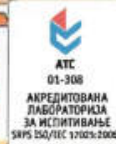
Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-2/4	A1-2/5	A1-2/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	178	822	2035	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	8.01	6.68	7.04	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.20	<0.09	0.43	100	300	
Бакар, Cu		1.8	0.05	0.06	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Мо		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.93	1.3	<0.05	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		122.5	115.3	134.5	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.5	0.6	2.8	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		<500	3 400	15 750	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1610/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-2/7	A1-2/8	A1-2/9			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	1805	238	295	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	9.99	7.68	4.81	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	0.10	0.19	100	300	
Бакар, Cu		0.23	0.40	6.4	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		0.31	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.020	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.10	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		<0.05	<0.05	1,36	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		239.7	180.0	51.7	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		2.1	1.3	2.0	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		11 720	<500	850	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-2/1	A1-2/2	A1-2/3		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.11	0.054	0.025	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.010	0.009	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	1.89	2.34	0.62	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	0.034	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	0.028	0.034	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	0.013	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.29	0.19	0.15	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-2/4	A1-2/5	A1-2/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.17	0.026	0.094	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	<0.004	0.008	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	3.25	1.80	2.11	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	0.18	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	0.0054	0.015	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.25	0.66	0.21	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

**Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада
сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак**

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-2/7	A1-2/8	A1-2/9		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.035	0.17	0.089	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0041	0.008	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	0.0091	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	2.21	2.79	0.606	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	0.017	<0.007	0.009	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.44	0.34	0.103	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

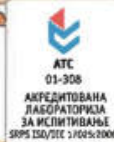
Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1610/22

КОМЕНТАР БР. 2: На основу резултата испитивања лужљивости, према стандардној методи SRPS EN 12457-2, испитивани узорци рударског отпада не показују карактеристике опасног отпада, осим узорка A1-2/9 који показује карактеристике опасног отпада, јер има рН вредност елуата испод 6, сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.), Прилог 7, Н15, отпад који има својство да на сваки начин након одлагања произведе друге супстанце, нпр. излужење које има неку од наведених карактеристика (Н1-Н14).

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

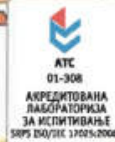


Извештај бр. 1610/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-2/1	A1-2/2	A1-2/3
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		7.75	7.46	9.95
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	2.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.27	2.29	2.31
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.60	0.70	0.60
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.04	2.02
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	3.10	3.20	3.10
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.19	2.17	2.15
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	27.60	28.30	24.10
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.82	2.14	1.48
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.06	0.02	0.18
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-a				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.14	1.34	0.93
Киселински потенцијал (AP)	$(CaCO_3)$ kg/t	56.88	66.88	46.25
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.17	0.19	0.35
Потенцијал неутрализације (NP)	$(CaCO_3)$ kg/t	5.00	1.67	15.00
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	0.15	0.14	0.37
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.97	-1.15	-0.58
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	$(CaCO_3)$ kg/t	8.50	9.25	17.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1610/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-2/4	A1-2/5	A1-2/6
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		6.25	7.60	7.93
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	2.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.03	2.01	2.21
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.00	0.00	0.40
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.03	2.01	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.50	2.50	2.90
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.17	2.14	2.16
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	25.60	22.50	27.50
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.14	0.90	2.33
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.19	0.02	0.07
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.09	0.56	1.46
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	4.38	28.13	72.81
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.03	0.13	0.08
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	15.83	1.67	5.42
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.34	0.22	0.05
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.12	-0.44	-1.38
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-1.50	6.25	3.75

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-2/7	A1-2/8	A1-2/9
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		10.28	8.28	7.85
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	2.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.56	2.00	2.37
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.00	0.00	0.75
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.03	2.00	2.06
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	3.50	2.50	2.25
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.22	2.09	2.43
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	22.30	24.50	22.00
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.58	0.08	1.10
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.34	0.70	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.99	0.05	0.69
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	49.38	2.38	34.38
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.64	0.02	0.02
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	28.33	58.33	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	0.64	0.53	0.04
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.35	-0.02	-0.66
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	31.75	1.25	1.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

Ако је $NPR < 1$, то значи да нема довољно капацитета да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселост. Значајан вишак NP значи да постоји довољан капацитет неутрализације да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселина. **Теоретски, за $NPR > 1$ требао би бити довољно да се избегне кисела дренажа.** Међутим, брзине реакције могу се разликовати између AP минерала и NP минерала. Различита минералологија и кристална структура такође могу довести до различитих расположивости. Стога постоји низ вредности NPR које ће се тумачити као несигурне.

Иако је NPR приоритетна вредност у прегледу и класификацији минералних отпада, NNP се може користити у интерпретацији резултата испитивања, нпр. даје индикацију колико је резултат осетљив на варијације у NP и AP .

Класификација рударског отпада у односу на потенцијал стварања киселих дренажних вода (ARD потенцијал)⁵⁾

ARD потенцијал	NNP as kg CaCO ₃ /ton	NPR као H ⁺ mol/kg	Класификација
Рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде	<-20	<1	Потенцијал за генерисање киселих дренажних вода је велики, осим ако су сулфиди нереактивни, што захтева додатна испитивања
Несигурност одређивања да ли рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде је велики	-20÷+20	1-3	Да би се извршила класификација у смислу ARD потенцијала неопходна су додатна истраживања
Рударски отпад не генерише киселе дренажне воде	>20	>3	Не

⁵⁾EPA 530-R-94-036, Technical Document Acid Mine Drainage Prediction, 1994, MEND Project 1.16.3, 1996

На основу добијених резултата сагласно SRPS EN 15875 базираном на садржају укупног сумпора закључује се следеће:

- $NPR > 1$, Испитивани рударски отпад има потенцијала да генерише киселе рудничке воде.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1610/22

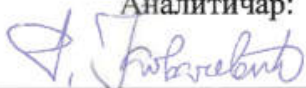
КОМЕНТАР БР 3: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875, сагласно Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде.

КОМЕНТАР БР 4: Испитивање отпада спроводи се сходно Овлашћењу за вршење испитивања отпада, а према Закону о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/2004-29, 36/2009-144, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016, 76/2018 и 95/2018), Закону о потврђивању базелске конвенције о контроли прекограничног кретања опасних отпада и њиховом одлагању („Сл. лист СРЈ - Међународни уговори”, бр. 2/99) и Закону о управљању отпадом (Сл. гласник РС бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018) и Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.).

Место и датум завршетка испитивања: Институт за рударство и металургију у Бору, 15.06.2022.

Извршио мерења:

Аналитичар:



Др Рената Ковачевић, дипл.хем.

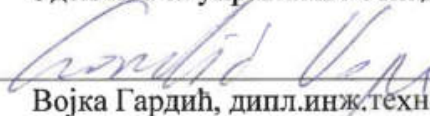


Лидија Калиновић, дипл.инж.технол.

Резултате преиспитао и извештај урадио:

Главни инжењер

Одељења за управљање отпадом



Војка Гардић, дипл.инж.технол.

Оверио мерења:

Координатор ХТК лабораторије



Јелена Петровић, дипл.хем.

Место и датум израде Извештаја:

Институт за рударство и металургију у Бору – Одељење за управљање отпадом 15.06.2022.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Крај Извештаја о испитивању



Овлашћење за испитивање
отпада бр. 19-00-00189/2019-06 од 17.06.2019.
издато од Министра за заштиту животне средине

	ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ	
РУДАРСКОГ ОТПАДА-КОПОВСКА РАСКРИВКА	Број: 1611/22 Датум: 13.06.2022.	

Подаци о подносиоцу захтева:

Назив подносиоца захтева: „SERBIA ZIJIN COPPER“ ДОО БОР^{x)}

Адреса: ул. Ђорђа Вајферта 29, Бор^{x)}

Лице за контакт: Мирјана Марић^{x)}	Тел: 0648178047^{x)}	Факс:	e-mail: mirjana.maric@zijinbor.com
---	--	-------	--

А. Општи подаци:

- Назив рударског отпада: Рударски отпад -коповска раскривка^{x)}
- Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{x)}
- Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{x)}
- Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра^{x)}
- Идентификациони број узорка рударског отпада: А1-3/1 до А1-3/8
- Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 24,688,072 m³ (51,844,951.20 t)

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 7. | Физичко својство отпада: |
| | 1. прах |
| | 2. <u>чврста материја</u> |
| | 3. вискозна материја |
| | 4. паста |
| | 5. муљ |
| | 6. течна материја |
| | 7. гасовита материја |
| 8. остало (прецизирати): | |

Б. Класификација отпада

- Категорија отпада према Листи категорија отпада (Q листа): Q11
- Индексни број отпада према Каталогу отпада: 01 03 04*
- Карактер отпада: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875 испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде., у складу са Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017).

*Лабораторија се одриче одговорности за садржај текста који је доставио корисник, а саставни је део извештаја о испитивању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1611/22

4.	Y ознака према Листи категорија или сродних типова опасног отпада према њиховој природи или активности којом се стварају (Y листа): Y14				
5.	C ознака према Листи компоненти отпада које га чине опасним (C листа): C19				
6.	H ознака према Листи карактеристика отпада које га чине опсним (H листа): H15				
7.	Напомена: Узорак представља рударски отпад и испитиван је сагласно Уредби о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду (Сл.гл. бр 53/2017).				
Подаци о узорку					
Локација са које је узет узорак:					
Назив отпада:	Идентификациони број узорка:	GPS координате		Датум и време:	Узорковање извршио:
		X	Y		
Рударски отпад/коповска раскривка	A1-3/1	7,582,667	4,891,989	13.04.2022.	Др Даниел Кржановић, дипл.инж.руд. Мр Радмилко Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A1-3/2	7,582,600	4,892,022		
	A1-3/3	7,582,713	4,892,048		
	A1-3/4	7,582,684	4,892,085		
	A1-3/5	7,582,753	4,892,152		
	A1-3/6	7,582,720	4,892,192		
	A1-3/7	7,582,750	4,892,240		
	A1-3/8	7,582,730	4,892,257		
Начин и метода узорковања: EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION					
Датум и време пријема узорка на испитивање: 13.04.2022. у Лабораторију за ХТК Института за рударство и металургију у Бору					
Остали подаци о узорку (ако је релевантно):					
Напомене: Резултати испитивања односе се само на испитивани узорак.					

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1611/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у отпаду које су потенцијално штетне

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-3/1	A1-3/2	A1-3/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00021	0.00098	0.00025	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00043	0.00122	0.00081		
Кадмијум, Cd		<0.00002	0.00011	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00066	0.00232	<0.00108		
Бакар, Cu	%	0.11016	0.19472	0.11850	25	
Ванадијум, V		0.00182	0.00991	0.00196		
Молибден, Mo		0.00160	0.00081	0.00123		
Олово, Pb		0.00063	0.01822	0.00045		
Хром, Cr		0.00732	0.00902	0.01054		
Цинк, Zn		0.00117	0.02036	<0.00047		
Кобалт, Co		0.00126	0.00184	0.00132		
Укупно опасних:		0.12397	0.25486	<0.13446		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр.

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-3/4	A1-3/5	A1-3/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00057	0.00022	0.00036	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00048	0.00073	0.00049		
Кадмијум, Cd		0.00011	<0.00002	0.00002		
Укупно токсичних:		0.00116	<0.00097	0.00087		
Бакар, Cu	%	0.15407	0.11879	0.28489	25	
Ванадијум, V		0.00573	0.00613	0.00351		
Молибден, Mo		0.00139	0.00133	0.00095		
Олово, Pb		0.00935	0.00204	0.00536		
Хром, Cr		0.00683	0.00848	0.00968		
Цинк, Zn		0.01543	0.00195	0.00352		
Кобалт, Co		0.00123	0.00077	0.00178		
Укупно опасних:		0.19401	0.13949	0.30969		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



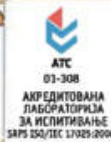
Извештај бр. 1611/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност		Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка			
		A1-3/7	A1-3/8		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00027	0.00044	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00091	0.00116		
Кадмијум, Cd		0.00002	0.00006		
Укупно токсичних:		0.00120	0.00166		
Бакар, Cu	%	0.14577	0.22753	25	
Ванадијум, V		0.00755	0.00412		
Молибден, Mo		0.00121	0.00079		
Олово, Pb		0.00311	0.00591		
Хром, Cr		0.00840	0.02544		
Цинк, Zn		0.00617	0.00982		
Кобалт, Co		0.00102	0.00164		
Укупно опасних:		0.17322	0.27526		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1611/22

У складу са чланом 17., став 17., одређен је садржај влаге у узорцима рударског отпада и креће се у опсегу од 4 до 10 %.

КОМЕНТАР БР. 1: На основу извршених хемијских испитивања рударског отпада према методама ЕРА 7473; ЕРА 6020А; ЕРА3051А садржаји супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне су испод лимитираних вредности према Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1611/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-3/1	A1-3/2	A1-3/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	90	253	147	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.84	6.73	6.10	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	<0.09	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		2.2	0.22	14.6	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.12	0.26	0.075	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.20	0.39	<0.05	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		105.0	160.5	172.6	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.6	1.1	0.5	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		<500	<500	<500	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1611/22

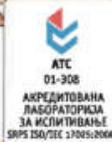
Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-3/4	A1-3/5	A1-3/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	177	257	132	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.20	6.34	6.97	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	<0.09	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		0.11	0.10	0.27	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	0.13	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.26	0.27	0.08	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.48	<0.05	0.06	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		121.5	71.1	220.1	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.0	1.7	2.5	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	<500	500	<500	20 000	50 000	VMK C.d.1	

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1611/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност		Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-3/7	A1-3/8			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)						
Ел. провод.	μS/cm	155	290	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	6.33	6.69	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		0.13	0.07	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		0.10	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.35	0.37	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		<0.05	<0.05	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		63.5	54.4	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.3	1.9	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	<500	790	20 000	50 000	VMK C.d.1	

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

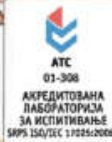
Извештај бр. 1611/22

**Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада
сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)**

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-3/1	A1-3/2	A1-3/3		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.038	0.096	0.031	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	0.012	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Мо	mg/L	18.20	33.95	21.82	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	0.014	0.036	0.012	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.19	0.50	0.020	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1611/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-3/4	A1-3/5	A1-3/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.23	0.037	0.064	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0068	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	26.40	12.63	28.05	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	0.014	<0.007	0.0088	1	
Хром, Cr	mg/L	0.073	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	0.017	0.017	0.010	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.35	0.028	0.27	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1611/22

**Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада
сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак**

Параметар	Јединица	Измерена вредност		Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка			
		A1-3/7	A1-3/8		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)					
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.045	0.031	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	0.009	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	13.25	25.84	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	0.014	0.026	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.16	0.53	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

КОМЕНТАР БР. 2: На основу резултата испитивања лужљивости, према стандардној методи SRPS EN 12457-2 и резултата испитивања токсичности, према стандардној методи EPA1311, сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.), испитивани рударски отпад не показује карактеристике опасног отпада.

Извештај бр. 1611/22

Табела 5. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-3/1	A1-3/2	A1-3/3
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		6.48	7.21	6.42
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_A, t=0$)	ml	1.50	1.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.13	2.10	2.01
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_A, t=22h$)	ml	0.30	0.20	0.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.03	2.01
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.80	1.70	1.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.12	2.16	2.15
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	19.00	19.00	17.70
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.94	1.66	2.38
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.21	1.04	1.49
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	60.63	51.88	74.38
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.05	-0.10	-0.14
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.04	-0.10	-0.09
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-1.26	-1.14	-1.62
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-2.50	-5.00	-6.75

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1611/22

Табела 5. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-3/4	A1-3/5	A1-3/6
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		6.81	6.80	7.07
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	1.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.20	2.09	2.12
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.50	0.10	0.20
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.03	2.05	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.00	1.60	1.70
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.22	2.19	2.20
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	21.10	18.50	17.80
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.57	0.61	2.89
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.98	0.38	1.81
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	49.06	19.06	90.31
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.06	-0.13	-0.04
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.06	-0.33	-0.02
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-1.04	-0.51	-1.85
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-2.75	-6.25	-2.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1611/22

Табела 5. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка	
		A1-3/7	A1-3/8
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		6.93	8.20
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_A, t=0$)	ml	1.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.09	2.18
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_A, t=22h$)	ml	0.20	0.40
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.00	2.00
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.70	1.90
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.16	2.15
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	20.01	21.80
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.84	2.49
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а			
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.53	1.56
Киселински потенцијал (AP)	$(CaCO_3)$ kg/t	26.25	77.81
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.15	-0.14
Потенцијал неутрализације (NP)	$(CaCO_3)$ kg/t	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.29	-0.09
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.68	-1.70
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	$(CaCO_3)$ kg/t	-7.53	-7.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1611/22

Ако је $NPR < 1$, то значи да нема довољно капацитета да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселост. Значајан вишак NP значи да постоји довољан капацитет неутрализације да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселина. **Теоретски, за $NPR > 1$ требао би бити довољно да се избегне кисела дренажа.** Међутим, брзине реакције могу се разликовати између AP минерала и NP минерала. Различита минералологија и кристална структура такође могу довести до различитих расположивости. Стога постоји низ вредности NPR које ће се тумачити као несигурне.

Иако је NPR приоритетна вредност у прегледу и класификацији минералних отпада, NNP се може користити у интерпретацији резултата испитивања, нпр. даје индикацију колико је резултат осетљив на варијације у NP и AP .

Класификација рударског отпада у односу на потенцијал стварања киселих дренажних вода (ARD потенцијал)⁵⁾

ARD потенцијал	NNP as kg CaCO ₃ /ton	NPR као H ⁺ mol/kg	Класификација
Рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде	<-20	<1	Потенцијал за генерисање киселих дренажних вода је велики, осим ако су сулфиди нереактивни, што захтева додатна испитивања
Несигурност одређивања да ли рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде је велики	-20÷+20	1-3	Да би се извршила класификација у смислу ARD потенцијала неопходна су додатна истраживања
Рударски отпад не генерише киселе дренажне воде	>20	>3	Не

⁵⁾EPA 530-R-94-036, Technical Document Acid Mine Drainage Prediction, 1994, MEND Project 1.16.3, 1996

На основу добијених резултата сагласно SRPS EN 15875 базираном на садржају укупног сумпора закључује се следеће:

- $NPR > 1$, Испитивани рударски отпад има потенцијала да генерише киселе рудничке воде.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1611/22

КОМЕНТАР БР 3: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875, сагласно Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде.

КОМЕНТАР БР 4: Испитивање отпада спроводи се сходно Овлашћењу за вршење испитивања отпада, а према Закону о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/2004-29, 36/2009-144, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016, 76/2018 и 95/2018), Закону о потврђивању базелске конвенције о контроли прекограничног кретања опасних отпада и њиховом одлагању („Сл. лист СРЈ - Међународни уговори”, бр. 2/99) и Закону о управљању отпадом (Сл. гласник РС бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018) и Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.).

Место и датум завршетка испитивања: Институт за рударство и металургију у Бору, 15.06.2022.

Извршио мерења:

Аналитичар:

Др Рената Ковачевић, дипл.хем.

Лидија Калиновић, дипл.инж.технол.

Резултате преиспитао и извештај урадио:

Главни инжењер

Одељења за управљање отпадом

Војка Гардић, дипл.инж.технол.

Оверио мерења:

Координатор ХТК лабораторије

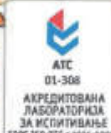
Јелена Петровић, дипл.хем.

Место и датум израде Извештаја:

Институт за рударство и металургију у Бору – Одељење за управљање отпадом 15.06.2022.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Крај Извештаја о испитивању



Овлашћење за испитивање
отпада бр. 19-00-00189/2019-06 од 17.06.2019.
издато од Министра за заштиту животне средине

	ИЗВЕШТАЈ О ИСПИТИВАЊУ	
<u>РУДАРСКОГ ОТПАДА-КОПОВСКА РАСКРИВКА</u>		Број: 1612/22 Датум: 13.06.2022.

Подаци о подносиоцу захтева:			
Назив подносиоца захтева: „SERBIA ZIJIN COPPER“ ДОО БОР ^{х)}			
Адреса: ул. Ђорђа Вајферта 29, Бор ^{х)}			
Лице за контакт: Мирјана Марић^{х)}	Тел: 0648178047^{х)}	Факс:	e-mail: mirjana.maric@zijinbor.com
А. Општи подаци:			
1.	Назив рударског отпада: Рударски отпад -коповска раскривка ^{х)}		
2.	Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ^{х)}		
3.	Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ^{х)}		
4.	Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра ^{х)}		
5.	Идентификациони број узорка рударског отпада: А1-4/1 до А1-4/10		
6.	Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 489,000 m ³ (1,026,900 t)		
7.	Физичко својство отпада:		
	1. прах		
	2. чврста материја		
	3. вискозна материја		
	4. паста		
	5. муљ		
	6. течна материја		
	7. гасовита материја		
	8. остало (прецизирати):		

Б. Класификација отпада	
1.	Категорија отпада према Листи категорија отпада (Q листа): Q16
2.	Индексни број отпада према Каталог у отпада: 01 03 04*
3.	Карактер отпада: <u>На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875, и НАГ теста, испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде, у складу са Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017). Испитивани рударски отпад показује катактеристике опасног отпада у смислу излуживања сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), рН вредност елуата је испод прописане границе.</u>

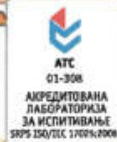
*Лабораторија се одриче одговорности за садржај текста који је доставио корисник, а саставни је део извештаја о испитивању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1612/22

4.	Y ознака према Листи категорија или сродних типова опасног отпада према њиховој природи или активности којом се стварају (Y листа): Y14				
5.	C ознака према Листи компоненти отпада које га чине опасним (C листа): C19				
6.	H ознака према Листи карактеристика отпада које га чине опсним (H листа): H15				
7.	Напомена: Узорак представља рударски отпад и испитиван је сагласно Уредби о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду (Сл.гл. бр 53/2017).				
Подаци о узорку					
Локација са које је узет узорак:					
Назив отпада:	Идентификациони број узорка:	GPS координате		Датум и време:	Узорковање извршио:
		X	Y		
Рударски отпад-коповска раскривка	A1-4/1	7,582,293	4,892,542	12.04.2022.	Др Даниел Кржановић, дипл.инж.руд. Мр Радмило Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A1-4/2	7,582,323	4,892,552		
	A1-4/3	7,582,374	4,892,581		
	A1-4/4	7,582,257	4,892,573		
	A1-4/5	7,582,257	4,892,585		
	A1-4/6	7,582,324	4,892,578		
	A1-4/7	7,582,240	4,892,602		
	A1-4/8	7,582,205	4,892,577		
	A1-4/9	7,582,197	4,892,571		
	A1-4/10	7,582,225	4,892,517		
Начин и метода узорковања: EPA 530-R-94-036, NTIS PB94-201829, TECHNICAL DOCUMENT ACID MINE DRAINAGE PREDICTION					
Датум и време пријема узорка на испитивање: 12.04.2022. у Лабораторију за ХТК Института за рударство и металургију у Бору					
Остали подаци о узорку (ако је релевантно):					
Напомене: Резултати испитивања односе се само на испитивани узорак					

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1612/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у отпаду које су потенцијално штетне

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-4/1	A1-4/2	A1-4/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00046	0.00059	0.00122	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00052	0.00058	0.00045		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00100	<0.00119	<0.00168		
Бакар, Cu	%	0.01465	0.01261	0.06945	25	
Ванадијум, V		0.00188	0.00228	0.00602		
Молибден, Mo		0.00096	0.00061	0.00101		
Олово, Pb		0.00180	0.00221	0.00127		
Хром, Cr		0.01093	0.02144	0.00676		
Цинк, Zn		<0.00047	<0.00047	<0.00047		
Кобалт, Co		0.00007	0.00009	0.00010		
Укупно опасних:		<0.03075	<0.03971	<0.08508		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1612/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-4/4	A1-4/5	A1-4/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00057	0.00067	0.00031	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00053	0.00046	0.00024		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00112	<0.00115	<0.00057		
Бакар, Cu	%	0.01009	0.00891	0.00752	25	
Ванадијум, V		0.00252	0.00258	0.00222		
Молибден, Mo		0.00082	0.00083	0.00118		
Олово, Pb		0.00068	0.00074	0.00028		
Хром, Cr		0.01754	0.01606	0.01017		
Цинк, Zn		0.00110	<0.00047	0.00008		
Кобалт, Co		0.00016	0.00013	0.00006		
Укупно опасних:		0.03290	<0.02972	0.02150		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1612/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у отпаду
које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A1-4/7	A1-4/8	A1-4/9		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00034	0.00048	0.00162	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00009	0.00051	0.00046		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00045	<0.00101	<0.00210		
Бакар, Cu	%	0.00867	0.01519	0.01671	25	
Ванадијум, V		0.00151	0.00264	0.00344		
Молибден, Mo		0.00115	0.00086	0.00060		
Олово, Pb		0.00141	0.00076	0.00220		
Хром, Cr		0.00405	0.01762	0.02391		
Цинк, Zn		<0.00047	<0.00047	0.00181		
Кобалт, Co		0.00007	0.00010	0.00028		
Укупно опасних:		<0.01733	<0.03764	0.04895		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



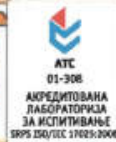
Извештај бр. 1612/22

Табела 1. Резултати хемијског испитивања отпада - Испитивање садржаја супстанци у отпаду које су потенцијално штетне-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност	Гранична вредност ¹⁾	Ознака методе
		Ознака узорка		
		A1-4/10		
Жива, Hg	%	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050		
Арсен, As	%	0.00156	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00051		
Кадмијум, Cd		<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.00209		
Бакар, Cu	%	0.01592	25	
Ванадијум, V		0.00313		
Молибден, Mo		0.00060		
Олово, Pb		0.00224		
Хром, Cr		0.01610		
Цинк, Zn		0.00228		
Кобалт, Co		0.00029		
Укупно опасних:		0.04056		

¹⁾ Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1612/22

У складу са чланом 17., став 17., одређен је садржај влаге у узорцима рударског отпада и креће се у опсегу од 8 до 15 %.

КОМЕНТАР БР. 1: На основу извршених хемијских испитивања рударског отпада према методама ЕРА 7473; ЕРА 6020А; ЕРА3051А садржаји супстанци у рударском отпаду које су потенцијално штетне су испод лимитираних вредности према Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 4.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1612/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-4/1	A1-4/2	A1-4/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	455	375	206	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	6.61	7.08	6.94	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	0.07	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	<0.09	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	<0.05	<0.05	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		<0.05	<0.05	<0.05	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		372.4	268.6	285.2	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.4	2.9	1.0	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	<500	<500	<500	20 000	50 000	VMK C.d.1	

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1612/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-4/4	A1-4/5	A1-4/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	216	135	185	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	6.66	6.82	6.86	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	<0.09	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	<0.05	0.056	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Мо		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		<0.05	<0.05	0.23	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		257.3	684.8	449.7	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.8	0.8	1.2	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		<500	<500	<500	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1612/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A1-4/7	A1-4/8	A1-4/9			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел. провод.	μS/cm	84	229	196	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	6.91	6.78	5.87	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		<0.09	<0.09	0.13	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	0.07	0.44	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Мо		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.10	<0.05	0.24	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		284.4	415.4	413.9	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.8	0.7	0.6	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		<500	<500	<500	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1612/22

Табела 2. Резултати физичко-хемијских испитивања лужљивости рударског отпада сагласно SRPS EN 12457-2:2008-наставак

Параметар	Јединица	Нађена вредност	Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка			
		A1-4/10			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)					
Ел. провод.	μS/cm	196	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	5.49	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	0.7	5	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	2	25	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.42	100	300	
Бакар, Cu		0.54	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.52	50	200	
Жива, Hg		<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		288.9	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.5	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		<500	20 000	50 000	VMK C.d.1

²⁾ Прилог 7 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Н15 карактеристика отпада

^{3), 4)} Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), члан 2, Параметри за испитивање отпада и процедурних вода из депоније неопасног отпада³⁾ и опасног отпада⁴⁾

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

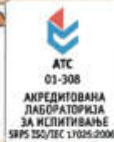
Извештај бр. 1612/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-4/1	A1-4/2	A1-4/3		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.041	0.049	0.027	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	0.067	0.055	0.092	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	0.079	<0.005	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти



Извештај бр. 1612/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-4/4	A1-4/5	A1-4/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.038	0.044	0.093	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	0.077	0.065	0.078	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	<0.007	<0.007	0.0094	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.012	<0.005	0.056	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

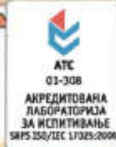
Извештај бр. 1612/22

**Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада
сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак**

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A1-4/7	A1-4/8	A1-4/9		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.094	0.057	0.31	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	0.082	0.072	0.132	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	0.0090	<0.007	0.012	1	
Хром, Cr	mg/L	0.032	<0.020	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.11	0.020	0.24	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



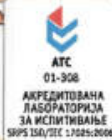
Извештај бр. 1612/22

Табела 3. Резултати физичко-хемијских испитивања токсичности рударског отпада сагласно -TCLP тесту (EPA 1311)-наставак

Параметар	Јединица	Измерена вредност	Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка		
		A1-4/10		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)				
Антимон, Sb	mg/L	<0.005	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.33	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.004	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.005	1	
Молибден, Mo	mg/L	0.122	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.001	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.007	5	
Селен, Se	mg/L	0.020	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.020	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.006	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.004	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	0.21	5	

⁵⁾ Прилог 10 Правилника о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), Листа параметара за испитивање отпада за одлагање, Табела 1 Параметри за испитивање токсичних карактеристика отпада намењеног одлагању

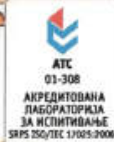
Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1612/22

КОМЕНТАР БР. 2: КОМЕНТАР БР. 2: На основу резултата испитивања лужљивости, према стандардној методи SRPS EN 12457-2 и резултата испитивања токсичности, према стандардној методи EPA1311, сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.), узорци рударског отпада не показују карактеристике опасног отпада, осим узорка: A1-4/9 и A1-4/10, који показују карактеристике опасног отпада, јер имају рН вредност испод 6, сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.), Прилог 7, Н15, отпад који има својство да на сваки начин након одлагања произведе друге супстанце, нпр. излужење које има неку од наведених карактеристика (Н1-Н14).

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 1612/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-4/1	A1-4/2	A1-4/3
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		8.06	7.64	7.82
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	1.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.00	2.09	2.10
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.00	0.20	0.30
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.00	2.03	2.01
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.50	1.70	1.80
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.14	2.19	2.16
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	16.50	18.80	21.20
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.10	0.11	0.17
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-a				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.06	0.07	0.11
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	3.13	3.44	5.31
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.08	-0.09	-0.16
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-1.20	-1.31	-1.51
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.14	-0.16	-0.27
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-3.75	-4.50	-8.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1612/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-4/4	A1-4/5	A1-4/6
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		6.51	8.16	6.75
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	1.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.08	2.13	2.05
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.10	0.30	0.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.03	2.05
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.60	1.80	1.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.22	2.19	2.19
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	19.20	20.05	16.00
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.26	0.22	0.24
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-a				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.16	0.14	0.15
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	8.13	6.88	7.50
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.16	-0.10	-0.05
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.98	-0.75	-0.33
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.32	-0.24	-0.20
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-8.00	-5.13	-2.50

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1612/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A1-4/7	A1-4/8	A1-4/9
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		6.71	8.82	5.88
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	1.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.06	2.13	2.08
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.10	0.30	0.10
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.02	2.03	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.60	1.80	1.60
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.16	2.21	2.19
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	16.90	20.35	20.40
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.20	0.12	0.10
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.02	0.02	2.50
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-a				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.13	0.08	0.06
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	6.25	3.75	3.13
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.04	-0.12	-0.22
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	1.67	1.67	208.33
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.36	-1.57	-3.52
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.17	-0.19	-0.28
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-2.25	-5.88	-11.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 1612/22

Табела 4. Резултати статичко испитивање рударског отпада сагласно стандардној методи SRPS EN15875-наставак

Параметар	Јединица	Ознака узорка
		A1-4/10
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90
Концентрација коришћене HCl, $c(HCl)$	mol/l	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		5.38
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.05
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.05
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.20
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	19.00
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.84
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	3.05
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-a		
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.53
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	26.25
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.20
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	254.17
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.38
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.73
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-10.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1612/22

Ако је $NPR < 1$, то значи да нема довољно капацитета да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселост. Значајан вишак NP значи да постоји довољан капацитет неутрализације да се неутралише сва потенцијално ослобођена киселина. **Теоретски, за $NPR > 1$ требао би бити довољно да се избегне кисела дренажа.** Међутим, брзине реакције могу се разликовати између AP минерала и NP минерала. Различита минералологија и кристална структура такође могу довести до различитих расположивости. Стога постоји низ вредности NPR које ће се тумачити као несигурне.

Иако је NPR приоритетна вредност у прегледу и класификацији минералних отпада, NNP се може користити у интерпретацији резултата испитивања, нпр. даје индикацију колико је резултат осетљив на варијације у NP и AP .

Класификација рударског отпада у односу на потенцијал стварања киселих дренажних вода (ARD потенцијал)⁵⁾

ARD потенцијал	NNP as kg CaCO ₃ /ton	NPR као H ⁺ mol/kg	Класификација
Рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде	<-20	<1	Потенцијал за генерисање киселих дренажних вода је велики, осим ако су сулфиди нереактивни, што захтева додатна испитивања
Несигурност одређивања да ли рударски отпад има потенцијала да генерише киселе дренажне воде је велики	-20÷+20	1-3	Да би се извршила класификација у смислу ARD потенцијала неопходна су додатна истраживања
Рударски отпад не генерише киселе дренажне воде	>20	>3	Не

⁵⁾EPA 530-R-94-036, Technical Document Acid Mine Drainage Prediction, 1994, MEND Project 1.16.3, 1996

На основу добијених резултата сагласно SRPS EN 15875 базираном на садржају укупног сумпора закључује се следеће:

- $NPR > 1$, Испитивани рударски отпад има потенцијала да генерише киселе рудничке воде.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 1612/22

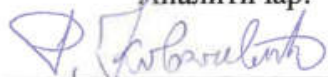
КОМЕНТАР БР 3: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875, сагласно Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), испитивани рударски отпад може се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде.

КОМЕНТАР БР 4: Испитивање отпада спроводи се сходно Овлашћењу за вршење испитивања отпада, а према Закону о заштити животне средине ("Службени гласник РС", бр. 135/2004-29, 36/2009-144, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016, 76/2018 и 95/2018), Закону о потврђивању базелске конвенције о контроли прекограничног кретања опасних отпада и њиховом одлагању („Сл. лист СРЈ - Међународни уговори”, бр. 2/99) и Закону о управљању отпадом (Сл. гласник РС бр. 36/2009, 88/2010, 14/2016 и 95/2018) и Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада ("Службени гласник РС", бр. 56/2010, 93/2019, 39/2021.).

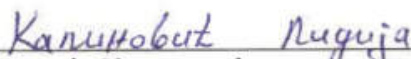
Место и датум завршетка испитивања: Институт за рударство и металургију у Бору, 15.06.2022.

Извршио мерења:

Аналитичар:



Др Рената Ковачевић, дипл.хем.



Лидија Калиновић, дипл.инж.технол.

Резултате преиспитао и извештај урадио:

Главни инжењер

Одељења за управљање отпадом



Војка Гардић, дипл.инж.технол.

Оверио мерења:

Координатор ХТК лабораторије



Јелена Петровић, дипл.хем.

Место и датум израде Извештаја:

Институт за рударство и металургију у Бору – Одељење за управљање отпадом 15.06.2022.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Крај Извештаја о испитивању