



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

	SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO:	
8378	15-12-2025

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

Број: 2892-4/25

09.12. 2025 г.

БОР, Алберта Ајнштајна бр. 1

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

KNJIGA A.2

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM RUDNIKA VELIKI KRIVELJ

Sveska A.2.2

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ

Dodatak 4

BOR, 2025. GODINE





INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM PRILOG IZVEŠTAJ SA UZORKOVANJA RUDARSKOG OTPADA

SPISAK OBRADIVAČA

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
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.	

**DIREKTOR
INSTITUTA ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR**



dr Mile Bugarin, naučni savetnik

BOR, MAJ 2022. GODINE



ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР

19210 Бор, Зелени булевар 35|
Тел:(030) 436-826;факс:(030)435-175; E-mail:institut@irnbor.co.rs



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM PRILOG 1 IZVEŠTAJ SA UZORKOVANJA RUDARSKOG OTPADA

BOR, MAJ 2022. GODINE



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM PRILOG IZVEŠTAJ SA UZORKOVANJA RUDARSKOG OTPADA

SPISAK OBRADIVAČA

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
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.	

**DIREKTOR
INSTITUTA ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR**

dr Mile Bugarin, naučni savetnik

BOR, MAJ 2022. GODINE



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

PLAN UPRAVLJANJA RUDARSKIM OTPADOM PRILOG IZVEŠTAJ SA UZORKOVANJA RUDARSKOG OTPADA

LOKACIJA RUDARSKOG OTPADA A2 POVRŠINSKI KOP VELIKI KRIVELJ



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

Investitor:



塞尔维亚紫金铜业有限公司
SERBIA ZIJIN COPPER DOO


Broj Ugovora: 2522/18.03.2022

Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)

Lokacija R.O.: A2 Površinski kop Veliki Krivelj





Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER 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.: A2 Površinski kop Veliki Krivelj	
Opšta informacija o lokaciji rudarskog otpada	
Ime lokacije: Veliki Krivelj	
Broj lokacije: A2 (Todorov potok)	
Opština: Bor	
Položaj lokacije: Ležište bakra „Veliki Krivelj” nalazi se, vazdušnom linijom, na oko 3 km severoistočno (azimut oko 10) od grada Bora, i na 0,5 km severoistočno (azimut oko 125) od najbližeg sela Krivelj, u slivu Kriveljske reke.	
Način eksploatacije: Površinska eksploatacija	
Otkopavani materijal: Hidrotermalno izmenjeni andeziti (hornblenda andeziti, hornblenda-biotitski andeziti i njihovi piroklastiti). Ležište bakra – Veliki Krivelj	
Ime rudarske kompanije - operator: SERBIA ZIJIN COPPER BOR	
Broj objekata rudarskog otpada: 4 A2. (1. – 4.) Odlagališta jalovine A2.1. Todorov potok A2.2. Istočno odlagalište A2.3. Saraka potok A2.4. Borski kop	



Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER 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.: A2 Veliki Krivelj	Naziv R.O.: A2.1. Todorov potok
Datum: 20., 27.04.2022.	Uzorkovanje realizovali: Radmilo Rajković, Daniel Kržanović i Milenko Jovanović





Opšte informacije		
Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)		
<input type="checkbox"/> Asfaltni put (dostupno automobilom) Ne	<input type="checkbox"/> Rudarska saobraćajnica Da	
Ostali rudarski objekti u okolini		
<input type="checkbox"/> Okno Ne	<input type="checkbox"/> Potkop Ne	
<input type="checkbox"/> Površinske i pomoćne instalacije Ne	<input type="checkbox"/> Postrojenje za preradu U daljoj okolini	
<input type="checkbox"/> Način transporta rudarskog otpada Kamionima	<input type="checkbox"/> Ostalo /	
Informacije o objektu rudarskog otpada		
<input checked="" type="checkbox"/> Odlagalište jalovine	<input type="checkbox"/> Flotacijsko jalovište	<input type="checkbox"/> Ostalo
<input type="checkbox"/> Zapremina otpada: 19.212.142 m ³ ; Količina otpada: 62.439.463 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 588 821</u>	Y <u>4 888 810</u>	Z <u>542</u>
X <u>7 589 021</u>	Y <u>4 888 831</u>	Z <u>563</u>
X <u>7 589 323</u>	Y <u>4 888 257</u>	Z <u>471</u>
X <u>7 588 994</u>	Y <u>4 888 217</u>	Z <u>490</u>
Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada		
<input checked="" type="checkbox"/> Po važećem rudarskom projektu: DRP otkopavanja i pripreme mineralne sirovine u ležištu Veliki Krivelj, IRM Bor 2020. god.		
<input type="checkbox"/> Bez projekta (navesti orijentaciono): Nagib kosine _____ [°]; Dužina kosine _____ [m]; Visina kosine _____ [m]		
<input type="checkbox"/> Brana sa pratećom infrastrukturom (u slučaju flotacijskih jalovišta) /		
<input type="checkbox"/> Posebne napomene u vezi stabilnosti rudarskog objekta /		



Informacije u vezi sastava otpada / potencijalni izvor
<input type="checkbox"/> Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
<input type="checkbox"/> Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
<input type="checkbox"/> Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
<input type="checkbox"/> Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
<input type="checkbox"/> Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
<input type="checkbox"/> Erozivne strukture (lokacija i poroklo (voda, preliv, vetar)) /
<input type="checkbox"/> Odron / kretanje mase /
<input type="checkbox"/> Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
<input type="checkbox"/> 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
<input type="checkbox"/> Površinske vode / podzemne vode /
<input type="checkbox"/> Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U okolini samog ležišta najznačajnije naseljeno mesto, pored Bora je selo Veliki Krivelj, po kome je i samo ležište dobilo ime. Grad Bor je udaljen asfaltnim putem oko 10 km severozapadno



Način korišćenja okolnog zemljišta

Šumsko i poljoprivredno zemljište

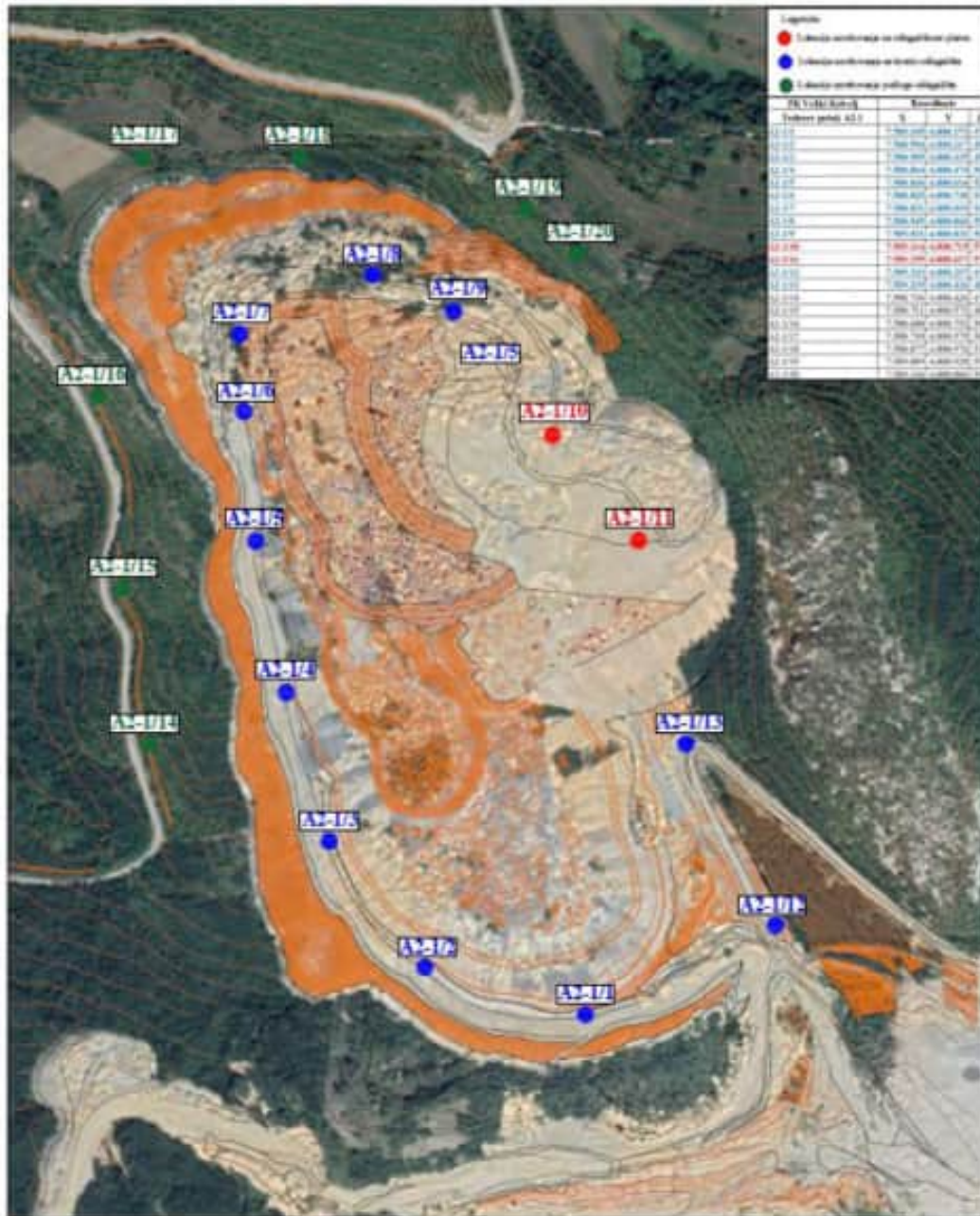
Zaštićena prirodna područja

/

Opasno područje, fizička opasnost, hitnost postupanja i ostala zapažanja

/

Identifikacija tačaka za uzorkovanje



Ukupno uzeto uzoraka (broj i težina)

20 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

Foto dokumentacija





Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER 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.: A2 Veliki Krivelj	Naziv R.O.: A2.2. Istočno odlagalište
Datum: 26.- 27.04.2022.	Uzorkovanje realizovali: Radmilo Rajković, Daniel Kržanović i Milenko Jovanović





Opšte informacije		
Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)		
<input type="checkbox"/> Asfaltni put (dostupno automobilom) Ne	<input type="checkbox"/> Rudarska saobraćajnica Da	
Ostali rudarski objekti u okolini		
<input type="checkbox"/> Okno Ne	<input type="checkbox"/> Potkop Ne	
<input type="checkbox"/> Površinske i pomoćne instalacije Ne	<input type="checkbox"/> Postrojenje za preradu U daljoj okolini	
<input type="checkbox"/> Način transporta rudarskog otpada Kamionima	<input type="checkbox"/> Ostalo /	
Informacije o objektu rudarskog otpada		
<input checked="" type="checkbox"/> Odlagalište jalovine	<input type="checkbox"/> Flotacijsko jalovište	<input type="checkbox"/> Ostalo
<input type="checkbox"/> Zapremina otpada: 18.257.692 m ³ ; Količina otpada: 59.337.500 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 589 758</u>	Y <u>4 888 240</u>	Z <u>538</u>
X <u>7 589 892</u>	Y <u>4 888 597</u>	Z <u>539</u>
X <u>7 590 561</u>	Y <u>4 888 238</u>	Z <u>496</u>
X <u>7 590 314</u>	Y <u>4 887 779</u>	Z <u>530</u>
Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada		
<input checked="" type="checkbox"/> Po važećem rudarskom projektu: DRP otkopavanja i pripreme mineralne sirovine u ležištu Veliki Krivelj, IRM Bor 2020. god.		
<input type="checkbox"/> Bez projekta (navesti orijentaciono): Nagib kosine _____ [°]; Dužina kosine _____ [m]; Visina kosine _____ [m]		
<input type="checkbox"/> Brana sa pratećom infrastrukturom (u slučaju flotacijskih jalovišta) /		
<input type="checkbox"/> Posebne napomene u vezi stabilnosti rudarskog objekta /		



Informacije u vezi sastava otpada / potencijalni izvor
<input type="checkbox"/> Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
<input type="checkbox"/> Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
<input type="checkbox"/> Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
<input type="checkbox"/> Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
<input type="checkbox"/> Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
<input type="checkbox"/> Erozivne strukture (lokacija i poreklo (voda, preliv, vetar)) /
<input type="checkbox"/> Odron / kretanje mase /
<input type="checkbox"/> Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
<input type="checkbox"/> 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
<input type="checkbox"/> Površinske vode / podzemne vode /
<input type="checkbox"/> Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U okolini samog ležišta najznačajnije naseljeno mesto, pored Bora je selo Veliki Krivelj, po kome je i samo ležište dobilo ime. Grad Bor je udaljen asfaltnim putem oko 10 km severozapadno
<input type="checkbox"/> Način korišćenja okolnog zemljišta Šumsko i poljoprivredno zemljište



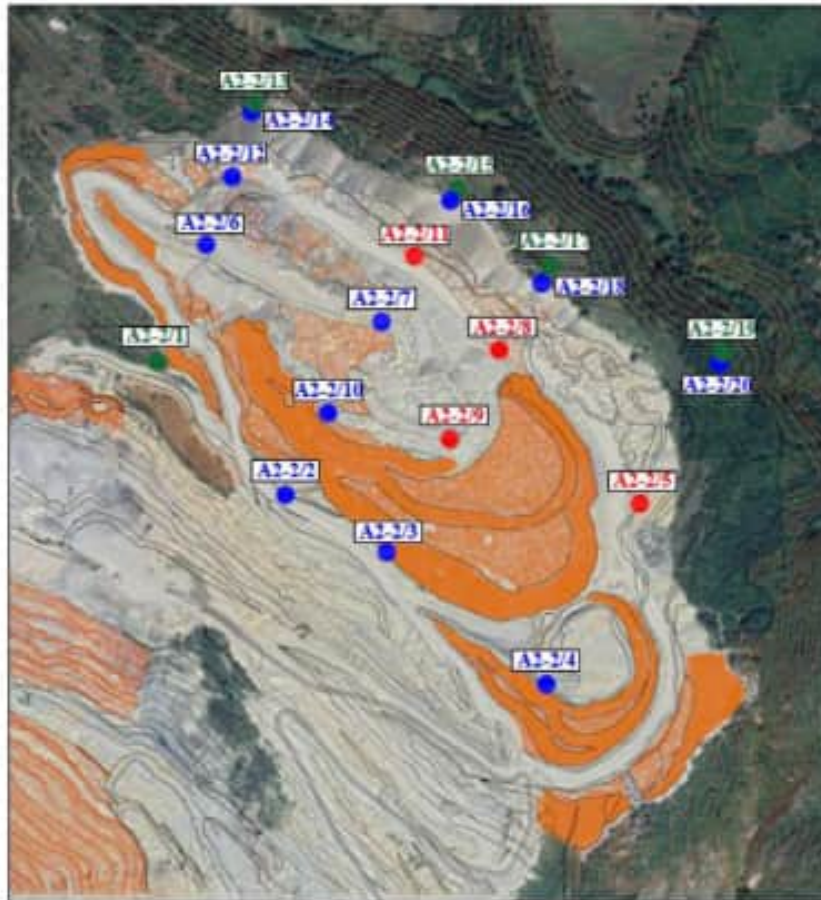
Zaštićena prirodna područja

/

Opasno područje, fizička opasnost, hitnost postupanja i ostala zapažanja

/

Identifikacija tačaka za uzorkovanje



PB Veliki Krivelj Izdvojeni odložištitvi A2-2	Koordinate			Legenda
	X	Y	Z	
A2-01	7.595.756	4.999.240	576	<ul style="list-style-type: none"> ● Lokacija uzorkovanja za odložištitnu plavu ● Lokacija uzorkovanja za kontrolu odložišta ● Lokacija uzorkovanja podloge odložišta
A2-02	7.595.746	4.999.647	572	
A2-03	7.596.089	4.997.368	578	
A2-04	7.596.334	4.997.770	576	
A2-05	7.595.447	4.999.607	574	
A2-06	7.595.827	4.999.499	580	
A2-07	7.596.070	4.999.717	578	
A2-08	7.596.346	4.999.377	576	
A2-09	7.596.170	4.999.139	482	
A2-10	7.596.097	4.999.107	580	
A2-11	7.596.130	4.999.311	584	
A2-12	7.596.364	4.999.764	576	
A2-13	7.596.297	4.999.699	574	
A2-14	7.596.497	4.999.747	576	
A2-15	7.596.187	4.999.497	578	
A2-16	7.596.170	4.999.470	574	
A2-17	7.596.370	4.999.377	576	
A2-18	7.596.497	4.999.352	572	
A2-19	7.596.369	4.999.252	484	
A2-20	7.596.562	4.999.529	476	

Ukupno uzeto uzoraka (broj i težina)

20 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



Foto dokumentacija





Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER BOR (PURO)	Investitor:  塞尔维亚紫金铜业有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Broj Ugovora: 2522/18.03.2022	
Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)	
Lokacija R.O.: A2 Veliki Krivelj	Naziv R.O.: A2.3. Saraka potok
Datum: 09.05.2022.g.	Uzorkovanje realizovali: Radmilo Rajković, Daniel Kržanović i Milenko Jovanović





Opšte informacije		
Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)		
<input type="checkbox"/> Asfaltni put (dostupno automobilom) Ne	<input type="checkbox"/> Rudarska saobraćajnica Da	
Ostali rudarski objekti u okolini		
<input type="checkbox"/> Okno Ne	<input type="checkbox"/> Potkop Ne	
<input type="checkbox"/> Površinske i pomoćne instalacije Ne	<input type="checkbox"/> Postrojenje za preradu U blizini objekta	
<input type="checkbox"/> Način transporta rudarskog otpada Kamionima	<input type="checkbox"/> Ostalo /	
Informacije o objektu rudarskog otpada		
<input checked="" type="checkbox"/> Odlagalište jalovine	<input type="checkbox"/> Flotacijsko jalovište	<input type="checkbox"/> Ostalo
<input type="checkbox"/> Zapremina otpada: 53.055.769 m ³ ; Količina otpada: 172.431.250 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 590 803,6</u>	Y <u>4 885 797,6</u>	Z <u>515</u>
X <u>7 589 876,8</u>	Y <u>4 885 648,6</u>	Z <u>424</u>
X <u>7 590 024,3</u>	Y <u>4 886 239,5</u>	Z <u>330</u>
X <u>7 590 326,6</u>	Y <u>4 886 423,9</u>	Z <u>459</u>
Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada		
<input checked="" type="checkbox"/> Po važećem rudarskom projektu: DRP otkopavanja i pripreme mineralne sirovine u ležištu Veliki Krivelj, IRM Bor 2020. god.		
<input type="checkbox"/> Bez projekta (navesti orijentaciono): Nagib kosine _____ [°]; Dužina kosine _____ [m]; Visina kosine _____ [m]		
<input type="checkbox"/> Brana sa pratećom infrastrukturom (u slučaju flotacijskih jalovišta) /		
<input type="checkbox"/> Posebne napomene u vezi stabilnosti rudarskog objekta /		



Informacije u vezi sastava otpada / potencijalni izvor
<input type="checkbox"/> Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
<input type="checkbox"/> Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
<input type="checkbox"/> Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
<input type="checkbox"/> Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
<input type="checkbox"/> Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
<input type="checkbox"/> Erozivne strukture (lokacija i poreklo (voda, preliv, vetar)) /
<input type="checkbox"/> Odron / kretanje mase /
<input type="checkbox"/> Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
<input type="checkbox"/> 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
<input type="checkbox"/> Površinske vode / podzemne vode /
<input type="checkbox"/> Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U okolini samog ležišta najznačajnije naseljeno mesto, pored Bora je selo Veliki Krivelj, po kome je i samo ležište dobilo ime. Grad Bor je udaljen asfaltnim putem oko 10 km severozapadno
<input type="checkbox"/> Način korišćenja okolnog zemljišta Šumsko i poljoprivredno zemljište

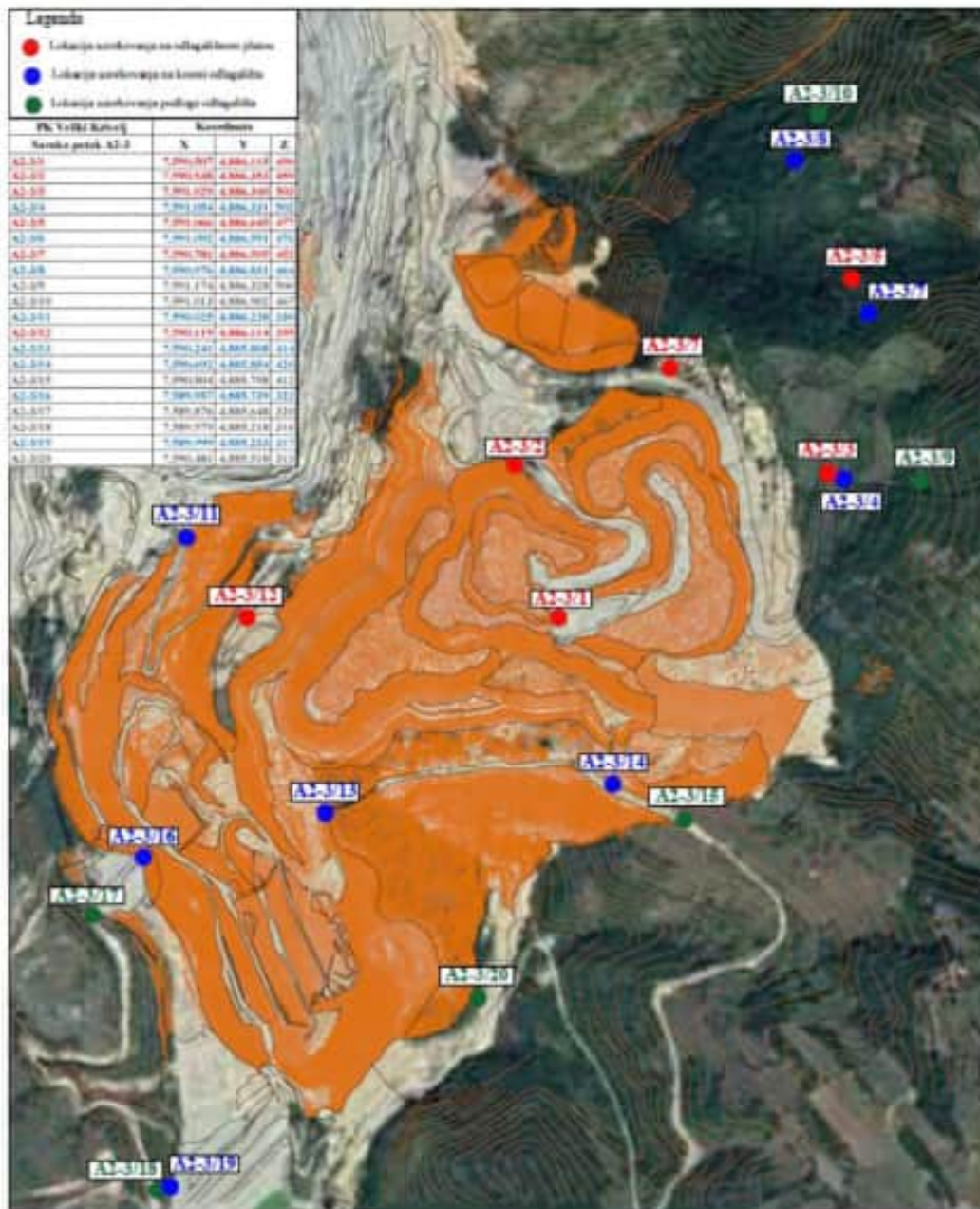


Zaštićena prirodna područja

/

Opasno područje, fizička opasnost, hitnost postupanja i ostala zapažanja

/

Identifikacija tačaka za uzorkovanje


Ukupno uzeto uzoraka (broj i težina)

20 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



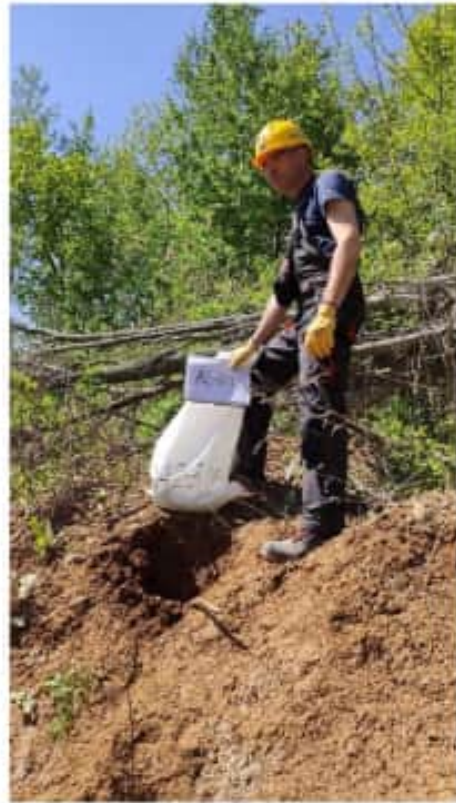
Foto dokumentacija



Foto dokumentacija



Foto dokumentacija



Projekat: Plan upravljanja rudarskim otpadom iz kompanije SERBIA ZIJIN COPPER BOR (PURO)	Investitor:  塞尔维亚紫金铜业有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Broj Ugovora: 2522/18.03.2022	
Izveštaj sa uzorkovanja rudarskog otpada (R.O.)	
Lokacija R.O.: A2 Veliki Krivelj (Bor)	Naziv R.O.: A2.4. Borski kop
Datum: 09.05.2022.g.	Uzorkovanje realizovali: Miomir Mikić i Ivan Svrkota



Saobraćajna infrastruktura (pristup lokaciji)

<input type="checkbox"/> Asfaltni put (dostupno automobilom) Da	<input type="checkbox"/> Rudarska saobraćajnica Da
Ostali rudarski objekti u okolini	
<input type="checkbox"/> Okno Da	<input type="checkbox"/> Potkop Da
<input type="checkbox"/> Površinske i pomoćne instalacije Da	<input type="checkbox"/> Postrojenje za preradu Ne
<input type="checkbox"/> Način transporta rudarskog otpada Kamionima	<input type="checkbox"/> Ostalo /

Informacije o objektu rudarskog otpada

<input checked="" type="checkbox"/> Odlagalište jalovine	<input type="checkbox"/> Flotacijsko jalovište	<input type="checkbox"/> Ostalo
<input type="checkbox"/> Zapremina otpada: 28.492.480 m ³ ; Količina otpada: 92.600.561 t		
Osnovne informacije o geometriji rudarskog otpada		
Geografske koordinate (GPS) centralnih ili ugaonih tačaka (X, Y, Z)		
X <u>7 588 816</u>	Y <u>4 883 828</u>	Z <u>437</u>
X <u>7 588 901</u>	Y <u>4 883 815</u>	Z <u>433</u>
X <u>7 588 400</u>	Y <u>4 883 415</u>	Z <u>441</u>
X <u>7 588 307</u>	Y <u>4 883 518</u>	Z <u>430</u>

Formirana geometrija i kosine objekta rudarskog otpada

Po važećem rudarskom projektu:
DRP otkopavanja i pripreme mineralne sirovine u ležištu Veliki Krivelj, IRM Bor, za 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

<input type="checkbox"/> Deponovani materijal (vrsta, granulacija, mineralizacija) Jalovina površinskog kopa, GGK 1000 mm, Metalična mineralna sirovina
<input type="checkbox"/> Prekrivač (materijal, debljina, vegetacija, stepen pokrivenosti) Ne postoji, odlagalište jalovine je u funkciji
Informacije o potencijalnim negativnim posledicama, zagađenosti i putevima zagađenja
<input type="checkbox"/> Identifikovane površinske, podzemne, procedne vode na odlagalištu Ne
<input type="checkbox"/> Lokacija, boja, miris, procena količine isticanja voda /
<input type="checkbox"/> Stanje upravljanja vodama i postrojenja za prikupljanje i tretman voda (ako postoji) /
<input type="checkbox"/> Erozivne strukture (folacija i poreklo (voda, prolivi, vetar)) /
<input type="checkbox"/> Odron / kretanje mase /
<input type="checkbox"/> Pokazatelji nivoa lebdećih izdani (u odlagalištu) /
<input type="checkbox"/> Pokazatelji zagađenja (uočljive karakteristika (boja, miris) okolnih površinskih voda, oštećeni 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
<input type="checkbox"/> Površinske vode / podzemne vode /
<input type="checkbox"/> Naselja u okolini (gradovi, sela, kuće, zgrade) U okolini samog ležišta najznačajnije naseljeno mesto je Bor. U blizini Bora je selo Veliki Krivelj, po kome je i samo ležište dobilo ime. Grad Bor je povezan asfaltnim putem. U neposrednoj je blizini grada (periferija).
<input type="checkbox"/> Način korišćenja okolnog zemljišta Šumsko, urbana sredina 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: 2270/22 Датум: 15.07.2022.

Подаци о подносиоцу захтева:

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

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

Лице за контакт:

Мирјана Марић^{*)}

Тел:

0648178047^{*)}

Факс:

e-mail:

mirjana.maric@zijinbor.com

А. Општи подаци:

- Назив рударског отпада: Рударски отпад – Коповска раскривка^{*)}
- Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{*)}
- Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор^{*)}
- Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра^{*)}
- Идентификациони број узорка рударског отпада: А2-1/1 до А2-1/13, А2-1/17 до А2-1/18
- Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 22,045,064 м³
(46,294,634.40 т)
- Физичко својство отпада:
 - прах
 - чврста материја**
 - вискозна материја
 - паста
 - муљ
 - течна материја
 - гасовита материја
 - остало (прецизирати):

Б. Класификација отпада

- Категорија отпада према Листи категорија отпада (Q листа): Q11
- Индексни број отпада према КATALOGУ 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). Испитивани рударски отпад не показује катактеристике опасног отпада у смислу излуживања сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021).

*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. 2270/22

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 опасним (H листа): H15				
7.	Напомена: Узорак представља рударски отпад и испитиван је сагласно Уредби о условима и поступку излавања 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	A2-1/1	7,589,145	4,888,173	19.04, 22.04, 26.04.2022.	Др Даниел Кражановић, дипл.инж.руд. Мр Радмилко Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A2-1/2	7,588,994	4,888,217		
	A2-1/3	7,588,905	4,888,335		
	A2-1/4	7,588,864	4,888,474		
	A2-1/5	7,588,836	4,888,616		
	A2-1/6	7,588,825	4,888,738		
	A2-1/7	7,588,821	4,888,810		
	A2-1/8	7,588,945	4,888,866		
	A2-1/9	7,589,021	4,888,831		
	A2-1/10	7,589,114	4,888,715		
	A2-8/11	7,589,195	4,888,617		
	A2-1/12	7,589,323	4,888,257		
	A2-1/13	7,589,239	4,888,426		
	A2-1/17	7,588,730	4,888,975		
A2-1/18	7,588,877	4,888,976			
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: 19.-26.04.2022. 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. 2270/22

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				
		A2-1/1	A2-1/2	A2-1/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.00026	0.000579529	0.000578	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.00073	0.001217259	0.001831		
Кадмијум, Cd		<0.000002	<0.00002	0.000093		
Укупно токсичних:		<0.000992	<0.001816788	0.002502		
Бакар, Cu	%	0.09938	0.008605047	0.023183	25	
Ванадијум, V		0.00406	0.002928799	0.006775		
Молибден, Mo		0.002008	0.000182741	0.000473		
Олово, Pb		0.00084	0.001693758	0.003651		
Хром, Cr		0.00945	0.014801399	0.009279		
Цинк, Zn		0.00413	0.005040843	0.025122		
Кобалт, Co		0.00111	0.000561998	0.001016		
Укупно опасних:		0.120978	0.033814585	0.069499		

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. 2270/22

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				
		A2-1/4	A2-1/5	A2-1/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000280	0.000262	0.000314	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.000482	0.000882	0.000869		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.000782	<0.001163	0.001203		
Бакар, Cu	%	0.059611	0.095948	0.095838	25	
Ванадијум, V		0.006192	0.005147	0.003817		
Молибден, Mo		0.002194	0.002011	0.001718		
Олово, Pb		0.001075	0.000772	0.000582		
Хром, Cr		0.009460	0.011694	0.010032		
Цинк, Zn		0.001049	0.003180	0.002780		
Кобалт, Co		0.000162	0.001270	0.001129		
Укупно опасних:		0.079743	0.120022	0.115897		

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. 2270/22

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				
		A2-1/7	A2-1/8	A2-1/9		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	ЕРА 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000250	0.000371	0.000159	3	
Никел, Ni		0.000771	0.000909	0.000268		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.001041	<0.001281	<0.000447		
Бакар, Cu	%	0.070139	0.091629	0.063942	25	ЕРА6020А:2007 ЕРА3051А:2007
Ванадијум, V		0.004256	0.003819	0.005676		
Молибден, Мо		0.001774	0.002139	0.001698		
Олово, Pb		0.000529	0.000758	0.000444		
Хром, Cr		0.015523	0.010410	0.006638		
Цинк, Zn		0.001718	0.002678	0.001141		
Кобалт, Co		0.001110	0.001201	0.000308		
Укупно опасних:		0.095050	0.112634	0.079847		

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. 2270/22

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				
		A2-1/10	A2-1/11	A2-1/12		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000329	0.000387	0.000591	3	
Никл, Ni		0.001037	0.000316	0.001163		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	0.000038		
Укупно токсичних:		<0.001386	<0.000723	0.001791		
Бакар, Cu	%	0.095886	0.047435	0.020200	25	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Ванадијум, V		0.006879	0.005658	0.004538		
Молибден, Mo		0.001459	0.001637	0.000801		
Олово, Pb		0.000793	0.001991	0.001656		
Хром, Cr		0.016598	0.011979	0.007764		
Цинк, Zn		0.004104	0.001923	0.010841		
Кобалт, Co		0.001231	0.000328	0.000565		
Укупно опасних:		0.126949	0.070951	0.046365		

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. 2270/22

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				
		A2-1/13	A2-1/17	A2-1/18		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000534	0.000167	0.000160	3	
Никел, Ni		0.000920	0.000734	0.000660		
Кадмијум, Cd		0.000026	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		0.001481	<0.000921	<0.000840		
Бакар, Cu	%	0.021882	0.002697	0.001326	25	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Ванадијум, V		0.004520	0.009801	0.009787		
Молибден, Mo		0.000973	0.000068	0.000050		
Олово, Pb		0.001298	0.000167	0.000172		
Хром, Cr		0.005355	0.006572	0.007034		
Цинк, Zn		0.008218	0.003035	0.002441		
Кобалт, Co		0.000517	0.000874	0.000856		
Укупно опасних:		0.042764	0.023214	0.021665		

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



Извештај бр. 2270/22

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. 2270/22

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					
		A2-1/1	A2-1/2	A2-1/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	1432	302	843	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.07	7.89	7.51	6-13	-	SRPS EN 12506
Антимон, Sb	mg/kg dm	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	<0.06	VMK C.g.2
Арсен, As		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	SRPS EN ISO 11885
Баријум, Ba		0.25	0.11	0.17	0.25	0.11	
Бакар, Cu		0.09	0.05	<0.05	0.09	0.05	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	0.12	<0.07	<0.07	
Никл, Ni		0.10	<0.07	<0.07	0.10	<0.07	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	
Селен, Se		0.07	<0.04	<0.04	0.07	<0.04	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	
Цинк, Zn		0.30	<0.05	0.09	0.30	<0.05	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		154.6	62.1	156.8	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.1	2.5	2.6	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	807	81	341	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. 2270/22

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					
		A2-1/4	A2-1/5	A2-1/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	275	1558	826	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.70	7.55	7.74	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	0.13	0.11	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	0.17	0.11	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		0.06	0.06	0.05	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		<0.05	0.06	0.05	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		181.0	76.2	97.5	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.5	1.1	1.0	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	<50	809	256	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. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-1/7	A2-1/8	A2-1/9			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	742	852	156	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.64	7.75	7.38	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		0.12	0.09	0.04	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	0.08	<0.05	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	0.08	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.05	<0.07	<0.05	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.06	0.07	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.14	<0.05	0.13	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		155.4	99.1	179.4	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.2	1.1	1.0	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	252	269	<50	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. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-1/10	A2-1/11	A2-1/12			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	730	521	703	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.29	7.40	7.58	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	0.07	0.10	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	0.09	0.07	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	<0.05	<0.05	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.08	<0.04	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.21	0.13	0.09	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		75.4	196.2	72.2	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		2.1	2.1	2.6	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	331	90.3	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 целисти

Извештај бр. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-1/13	A2-1/17	A2-1/18			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	µS/cm	629	209	208	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.72	8.01	8.08	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		0.09	<0.05	0.07	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 ⁻		134.0	118.7	124.4	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		2.6	2.4	2.5	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	218	<50	<50	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. 2270/22

**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				
		A2-1/1	A2-1/2	A2-1/3		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0895	0.2816	0.1667	100	
Бакар, Cu	mg/L	1.5303	0.0197	0.0176	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0103	0.0083	0.0117	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0040	0.0043	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.1428	0.0483	0.0374	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2270/22

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				
		A2-1/4	A2-1/5	A2-1/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0474	0.0771	0.1086	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.1310	0.9525	0.4607	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	<0.007	0.0100	0.0076	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0050	0.0069	0.0046	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0357	0.1653	0.0964	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2270/22

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				
		A2-1/7	A2-1/8	A2-1/9		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Алгитмон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.1097	0.1144	0.0604	100	
Бакар, Cu	mg/L	1.3000	0.8412	2.9000	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0090	<0.007	<0.005	20	
Олово, Pb	mg/L	0.0210	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0040	0.0041	0.0040	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.1200	0.0770	0.0430	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2270/22

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				
		A2-1/10	A2-1/11	A2-1/12		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0325	0.1102	0.1244	100	
Бакар, Cu	mg/L	1.2542	0.0990	0.0410	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0152	0.0050	0.0120	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0070	<0.004	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.2790	0.0170	0.0250	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ³⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-1/13	A2-1/17	A2-1/18		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.1303	0.2832	0.3080	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0149	0.0244	0.0090	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0073	<0.007	<0.007	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0117	0.0177	<0.005	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	

³⁾ 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. 2270/22

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 не показује карактеристике опасног отпада.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-1/1	A2-1/2	A2-1/3
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{av})	%	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		8.03	9.31	8.99
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A,t=0}$)	ml	2.50	18.00	5.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.14	2.44	6.44
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A,t=22h}$)	ml	0.30	1.00	1.50
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.02	2.04	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.80	19.00	6.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.13	2.15	2.36
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	28.20	26.80	19.50
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	4.61	0.48	0.85
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.12	5.70	1.67
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	2.88	0.30	0.53
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	144.06	15.00	26.56
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.01	8.16	2.28
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	10.00	475.00	139.17
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.003	27.20	4.28
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-2.89	7.86	1.74
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	-0.50	408.00	113.75

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-1/4	A2-1/5	A2-1/6
Суви остатак лабораторијског узорка (w_d)	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		7.38	8.08	8.46
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	2.50	3.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.13	2.24	2.07
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.20	0.50	0.10
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.06	2.02	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	1.70	3.00	3.60
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.29	2.17	2.18
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	17.20	28.00	24.60
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_S	(%)	0.30	4.02	4.24
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	0.02	0.24	0.36
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.19	2.51	2.65
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	9.38	125.63	132.50
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.01	0.10	0.57
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	1.67	20.00	30.00
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.05	0.04	0.22
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.20	-2.41	-2.08
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	-0.50	5.00	28.50

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-1/7	A2-1/8	A2-1/9
Суви остатак лабораторијског узорка (w_a)	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		8.41	8.38	7.52
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	3.50	2.50	1.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.02	2.09	2.17
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.00	0.10	0.40
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.02	2.05	2.02
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	3.50	2.60	1.90
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.15	2.30	2.14
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	27.10	22.00	21.10
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	4.61	5.01	0.29
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_2\text{-C}$	(%)	0.16	0.20	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	2.88	3.13	0.18
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	144.06	156.56	9.06
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.40	0.20	-0.11
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	13.33	16.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	0.14	0.06	-0.58
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-2.49	-2.93	-0.29
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	19.75	10.00	-5.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-1/10	A2-1/11	A2-1/12
Суви остатак лабораторијског узорка (w_d)	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		7.30	8.88	9.06
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A,t=0}$)	ml	1.50	2.50	14.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.41	2.17	2.48
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A,t=22h}$)	ml	0.75	0.40	1.10
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.03	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.25	2.90	15.10
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.17	2.14	2.19
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	24.30	23.30	31.40
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	3.73	0.65	0.52
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	0.02	0.29	3.15
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	2.33	0.41	0.33
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	116.56	20.31	16.25
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.09	0.29	5.98
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	1.67	24.17	262.50
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.04	0.70	18.40
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-2.42	-0.12	5.66
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	-4.50	14.25	299.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 2270/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-1/13	A2-1/17	A2-1/18
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		9.13	9.34	9.13
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	14.00	7.00	7.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		3.51	7.80	7.87
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.70	3.10	3.20
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.05	2.06
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	15.70	10.10	10.20
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.28	2.43	2.47
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	26.00	17.70	17.50
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_S	(%)	0.48	0.04	0.03
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	3.55	2.38	2.66
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.30	0.03	0.02
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	15.00	1.25	0.94
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	6.55	4.17	4.23
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	295.83	198.33	221.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	21.83	166.60	225.33
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	6.25	4.14	4.21
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	327.50	208.25	211.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 2270/22

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. 2270/22

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 узорци рударски отпад A2-1/1, A2-1/4, A2-1/5, A2-1/6, A2-1/7, A2-1/8, A2-1/9, A2-1/10 и A2-1/11 могу се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде. Сагласно Уредби о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), члан 17, став 19, депонија се класификује у категорију А, ако садржи опасног отпада више од 5%, што је овде случај (од укупног броја испитиваног рударског отпада, који представља целокупну количину рударског отпада на депонији, 60.0% је опасан, јер 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, 15.07.2022.

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 15.07.2022.

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: 2271/22 Датум: 15.07.2022.

Подаци о подносиоцу захтева:

Назив подносиоца захтева: „SERBIA ZIJIN COPPER“ ДОО БОР¹⁾

Адреса: ул. Ђорђа Вајферта 29, Бор¹⁾

Лице за контакт:

Мирјана Марић¹⁾

Тел:

0648178047¹⁾

Факс:

e-mail:

mirjana.maric@zijinbor.com

А. Општи подаци:

1.	Назив рударског отпада: Рударски отпад -Коповска раскривка ¹⁾
2.	Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ¹⁾
3.	Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ¹⁾
4.	Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра ¹⁾
5.	Идентификациони број узорка рударског отпада: А2-2/1 до А2-2/12, А2-2/14, А2-2/16 до А2-2/18, А2-2/20
6.	Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 14,169,472 м ³ (29,755,891.20 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: <u>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 не показује катактеристике опасног отпада у смислу излуживања сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021).</u>

¹⁾Лабораторија се одриче одговорности за садржај текста који је доставио корисник, а саставни је део извештаја о испитивању



Извештај бр. 2271/22

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 опасним (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	A2-2/1	7,589,758	4,888,240	26.- 28.04.2022.	Др Даниел Крајановић, дипл.инж.руд. Мр Радмилко Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A2-2/2	7,589,940	4,888,049		
	A2-2/3	7,590,085	4,887,968		
	A2-2/4	7,590,314	4,887,779		
	A2-2/5	7,589,447	4,888,037		
	A2-2/6	7,589,827	4,888,408		
	A2-2/7	7,590,078	4,888,297		
	A2-2/8	7,590,246	4,888,257		
	A2-2/9	7,590,175	4,888,130		
	A2-2/10	7,590,002	4,888,167		
	A2-2/11	7,590,125	4,888,391		
	A2-2/12	7,589,864	4,888,504		
	A2-2/14	7,589,892	4,888,597		
	A2-2/16	7,590,176	4,888,470		
A2-2/17	7,590,319	4,888,377			
A2-2/18	7,590,307	4,888,352			
A2-2/20	7,590,561	4,888,238			

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:

26.-28.04.2022. 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. 2271/22

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				
		A2-2/1	A2-2/2	A2-2/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	ЕРА 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000249	0.000200	0.000322	3	ЕРА6020А:2007 ЕРА3051А:2007
Никл, Ni		0.001066	0.000954	0.001220		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.001317	<0.001173	<0.001563		
Бакар, Cu	%	0.049635	0.033426	0.031361	25	
Ванадијум, V		0.005809	0.007020	0.004186		
Молибден, Mo		0.001486	0.000877	0.001323		
Олово, Pb		0.000357	0.000197	0.000555		
Хром, Cr		0.014637	0.024806	0.018569		
Цинк, Zn		0.002126	0.001229	0.002158		
Кобалт, Co		0.001395	0.001058	0.001195		
Укупно опасних:		0.075446	0.068614	0.059347		

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. 2271/22

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				
		A2-2/4	A2-2/5	A2-2/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	ЕРА 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000387	0.000482	0.000424	3	ЕРА6020А:2007 ЕРА3051А:2007
Никл, Ni		0.001382	0.001643	0.001329		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.001789	<0.002145	<0.001755		
Бакар, Cu	%	0.067550	0.001830	0.101135	25	
Ванадијум, V		0.005161	0.002169	0.005915		
Молибден, Мо		0.001057	<0.00005	0.000915		
Олово, Pb		0.000601	0.000590	0.000453		
Хром, Cr		0.016770	0.012904	0.010110		
Цинк, Zn		0.002521	0.002648	0.002223		
Кобалт, Со		0.001040	0.000562	0.001199		
Укупно опасних:		0.094701	<0.020754	0.121949		

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. 2271/22

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				
		A2-2/7	A2-2/8	A2-2/9		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000504	0.000495	0.000553	3	
Никл, Ni		0.002146	0.002032	0.002086		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.002670	<0.002547	<0.002641		
Бакар, Cu	%	0.003643	0.002323	0.003608	25	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Ванадијум, V		0.002937	0.002449	0.002678		
Молибден, Mo		0.000057	<0.000050	0.000057		
Олово, Pb		0.000844	0.000806	0.000860		
Хром, Cr		0.009346	0.008156	0.008568		
Цинк, Zn		0.003685	0.004043	0.004176		
Кобалт, Co		0.000739	0.000702	0.000765		
Укупно опасних:		0.021251	<0.018528	0.020712		

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. 2271/22

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				
		A2-2/10	A2-2/11	A2-2/12		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	ЕРА 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000397	0.001295	0.000499	3	ЕРА6020А:2007 ЕРА3051А:2007
Никл, Ni		0.001616	0.002359	0.002547		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00020		
Укупно токсичних:		<0.002015	<0.003656	<0.003066		
Бакар, Cu	%	0.082798	0.003613	0.004542	25	
Ванадијум, V		0.006920	0.003345	0.003076		
Молибден, Mo		0.000799	0.000056	<0.000050		
Олово, Pb		0.000633	0.001021	0.000940		
Хром, Cr		0.009889	0.009388	0.004585		
Цинк, Zn		0.003684	0.004925	0.004644		
Кобалт, Co		0.001204	0.000829	0.000875		
Укупно опасних:		0.105926	0.023176	<0.018711		

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. 2271/22

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				
		A2-2/14	A2-2/16	A2-2/17		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	ЕРА 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.001281	0.000261	<0.000162	3	ЕРА6020А:2007 ЕРА3051А:2007
Никл, Ni		0.003403	0.000218	0.000478		
Кадмијум, Cd		<0.00002	<0.00002	<0.00002		
Укупно токсичних:		<0.004704	<0.000499	<0.000661		
Бакар, Cu	%	0.003812	0.001357	0.002915	25	
Ванадијум, V		0.002952	0.000299	0.006708		
Молибден, Mo		0.000092	<0.000050	<0.000050		
Олово, Pb		0.002443	0.000091	0.000924		
Хром, Cr		0.016587	0.000756	0.001256		
Цинк, Zn		0.006232	<0.000470	0.003131		
Кобалт, Co		0.001452	0.000051	0.000569		
Укупно опасних:		0.033570	<0.003073	<0.015554		

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. 2271/22

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			
		A2-2/18	A2-2/20		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	0.1	ЕРА 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000709	0.000495	3	ЕРА6020А:2007 ЕРА3051А:2007
Никл, Ni		0.000719	0.000625		
Кадмијум, Cd		<0.000020	<0.000020		
Укупно токсичних:		<0.001448	<0.001141		
Бакар, Cu	%	0.013981	0.007118	25	
Ванадијум, V		0.010454	0.008115		
Молибден, Mo		0.000111	0.000073		
Олово, Pb		0.001449	0.000764		
Хром, Cr		0.001494	0.004240		
Цинк, Zn		0.005643	0.003127		
Кобалт, Co		0.000986	0.000650		
Укупно опасних:		0.034119	0.024088		

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. 2271/22

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. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-2/1	A2-2/2	A2-2/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	2113	2003	1751	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.22	7.81	7.61	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		0.10	<0.09	0.28	100	300	
Бакар, Cu		0.13	<0.05	<0.05	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	0.23	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	<0.05	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.05	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 ⁻		75.5	74.8	67.6	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.2	1.5	6.7	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	14940	15970	13100	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. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-2/4	A2-2/5	A2-2/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	256	235	279	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	8.12	8.08	7.88	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, Ва		<0.09	0.63	0.22	100	300	
Бакар, Си		<0.05	<0.05	0.07	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Мо		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.05	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.07	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 ⁻		191.9	154.2	166.6	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		5.4	3.2	4.5	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. 2271/22

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					
		A2-2/7	A2-2/8	A2-2/9			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	236	174	213	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	8.10	8.00	7.95	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		0.37	0.25	0.24	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	0.06	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		0.06	0.05	0.07	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 ⁻		144.4	113.5	81.9	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		3.5	3.7	3.9	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. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-2/10	A2-2/11	A2-2/12			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	µS/cm	218	191	334	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	8.01	8.01	8.27	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	0.15	0.23	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	0.06	0.07	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		0.08	0.04	0.16	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		<0.05	0.09	0.13	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		188.5	159.1	152.4	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		4.4	3.6	5.4	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. 2271/22

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					
		A2-2/14	A2-2/16	A2-2/17			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	444	124	253	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.72	8.57	7.80	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		0.431778 377	<0.09	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	<0.05	0.1	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	0.15	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		0.082546 052	<0.05	0.09	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		80.2	53.2	553.3	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		3.1	0.8	1.1	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		1250	<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. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност		Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A2-2/18	A2-2/20			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)						
Ел.пров.	μS/cm	279	300	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.75	8.08	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		0.11	0.3044	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	<0.05	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.08	<0.04	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 ⁻		208.0	59.5	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		2.7	1.9	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		620	900	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. 2271/22

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				
		A2-2/1	A2-2/2	A2-2/3		
Садржај у ЕИ екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0664	0.0688	0.1300	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.3459	0.3461	0.0270	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	0.0070	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0212	0.0165	0.0150	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0053	0.0060	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0336	0.1367	0.0330	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ²⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-2/4	A2-2/5	A2-2/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.3600	3.0685	0.5838	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.005	0.0070	0.0057	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0250	0.0200	0.0104	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0080	0.0050	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0370	0.0257	<0.005	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	

²⁾ 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. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-2/7	A2-2/8	A2-2/9		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	1.0502	1.0696	0.5189	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0173	<0.005	<0.005	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0172	0.0112	0.0123	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0070	0.0047	0.0043	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0069	<0.005	<0.005	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁹⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-2/10	A2-2/11	A2-2/12		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.3752	0.8174	0.7475	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0134	0.0474	0.0140	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0113	0.0257	0.0430	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0062	0.0038	0.0105	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0135	0.0203	0.0123	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	

⁹⁾ 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. 2271/22

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				
		A2-2/14	A2-2/16	A2-2/17		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.2642	0.1260	0.0450	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0409	0.0058	0.0380	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0457	<0.007	0.0200	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0011	<0.004	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0985	<0.005	0.0670	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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 целости

Извештај бр. 2271/22

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			
		A2-2/18	A2-2/20		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)					
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	1.0587	0.5968	100	
Бакар, Cu	mg/L	<0.005	0.0113	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0162	0.0184	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0037	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	<0.005	0.0394	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<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. 2271/22

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 не показује карактеристике опасног отпада.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-2/1	A2-2/2	A2-2/3
Суви остатак лабораторијског узорка (w_d)	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		8.10	8.36	8.55
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	2.50	7.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.95	2.53	2.43
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.25	1.00	0.70
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.07	2.04	2.05
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	3.75	3.50	7.70
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.25	2.20	2.20
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	24.70	25.80	24.60
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_S	(%)	3.07	2.30	2.54
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	0.43	0.30	2.03
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.92	1.44	1.59
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	95.94	71.88	79.38
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.64	0.46	2.62
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	35.83	25.00	169.17
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	0.33	0.32	1.65
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-1.28	-0.98	1.03
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	32.00	23.00	131.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-2/7	A2-2/8	A2-2/9
Суви остатак лабораторијског узорка (w_d)	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		9.68	9.65	9.55
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	14.00	14.00	14.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		7.56	7.71	7.41
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	3.50	4.50	3.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.05	2.04	2.03
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	17.50	18.50	17.00
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.54	2.45	2.36
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	10.90	12.50	14.80
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.24	0.14	0.16
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_2\text{-C}$	(%)	4.61	4.61	4.05
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.15	0.09	0.10
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	7.50	4.38	5.00
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	8.21	8.63	7.76
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	384.17	384.17	337.50
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	54.70	98.57	77.60
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	8.06	8.54	7.66
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	410.25	431.25	388.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-2/10	A2-2/11	A2-2/12
Суви остатак лабораторијског узорка (w_d)	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		9.75	9.35	9.62
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	10.00	14.00	20.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		3.36	7.58	6.35
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.30	3.20	2.20
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.03	2.03	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	11.30	17.20	22.20
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.55	2.38	2.33
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	21.40	15.30	19.10
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	2.07	0.18	0.29
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	2.01	4.42	5.35
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.29	0.11	0.18
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	64.69	5.63	9.06
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	4.58	7.84	10.15
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	167.50	368.33	445.83
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	3.54	69.64	55.97
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	3.29	7.72	9.96
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	229.00	391.75	507.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-2/14	A2-2/16	A2-2/17
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		8.94	9.87	8.88
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A,t=0}$)	ml	5.00	40.00	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.29	7.21	2.04
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A,t=22h}$)	ml	0.60	19.00	0.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.02	2.05	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	5.60	59.00	2.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.17	2.32	2.30
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	23.30	16.20	25.00
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_S	(%)	0.59	0.05	0.01
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	1.50	10.27	0.24
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.37	0.03	0.01
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	18.44	1.56	0.31
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	1.64	28.69	0.40
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	125.00	855.83	20.00
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	4.43	918.08	0.00
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	1.27	28.66	-0.01
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	81.75	1434.50	0.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2271/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка	
		A2-2/18	A2-2/20
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		9.39	9.63
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	7.00	18.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		3.06	3.73
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.60	1.90
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.03	2.02
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	8.60	19.90
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.45	2.50
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	40.00	34.90
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.49	0.22
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_2\text{-C}$	(%)	2.33	4.83
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а			
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.31	0.14
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	15.31	6.88
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	2.30	8.21
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	194.17	402.50
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	7.51	59.67
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	1.99	8.07
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	115.00	410.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2271/22

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 минералогја 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	$-20 \div +20$	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 узорци рударски отпад A2-2/1, A2-2/2 и A2-2/17 имају потенцијала да генерише киселе рудничке воде.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2271/22

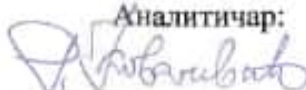
КОМЕНТАР БР 3: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875, сагласно Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), испитивани узорци рударски отпад А2-2/1, А2-2/2 и А2-2/17 могу се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде. Сагласно Уредби о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), члан 17, став 19, депонија се класификује у категорију А, ако садржи опасног отпада више од 5%, што је овде случај (од укупног броја испитиваног рударског отпада, који представља целокупну количину рударског отпада на депонији, 17.65% је опасан, јер 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.).

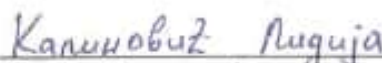
Место и датум завршетка испитивања: Институт за рударство и металургију у Бору, 15.07.2022.

Извршио мерења:

Аналитичар:



Др Рената Ковачевић, дипл.хем.

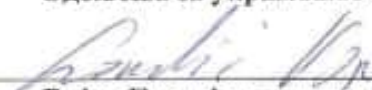


Лидија Калиновић, дипл.инж.технол.

Резултате преиспитао и извештај урадио:

Главни инжењер

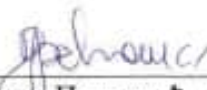
Одељења за управљање отпадом



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 15.07.2022.

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: 2272/22 Датум: 15.07.2022.

Подаци о подносиоцу захтева:

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

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

Лице за контакт:

Мирјана Марић^{*)}

Тел:

0648178047^{*)}

Факс:

e-mail:

mirjana.maric@zijinbor.com

А. Општи подаци:

1.	Назив рударског отпада: Рударски отпад -Коповска раскривка ^{*)}
2.	Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ^{*)}
3.	Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ^{*)}
4.	Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра ^{*)}
5.	Идентификациони број узорка рударског отпада: А2-3/1 до А2-3/8, А2-3/11 до А2-3/20
6.	Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 48,629,236 m ³ (102,121,395.60 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: <u>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.</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. 2272/22

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 опасним (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 и време:	Узорковање извршио:
		X	Y		
Рударски отпад/Коповска раскривка	A2-3/1	7,590,507	4,886,115	09.05.2022.	Др Даниел Кржановић, дипл.инж.руд. Мр Радмилко Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A2-3/2	7,590,538	4,886,353		
	A2-3/3	7,591,029	4,886,340		
	A2-3/4	7,591,054	4,886,331		
	A2-3/5	7,591,066	4,886,645		
	A2-3/6	7,591,092	4,886,591		
	A2-3/7	7,590,781	4,886,505		
	A2-3/8	7,590,976	4,886,831		
	A2-3/11	7,590,025	4,886,238		
	A2-3/12	7,590,119	4,886,114		
	A2-3/13	7,590,241	4,885,808		
	A2-3/14	7,590,692	4,885,854		
	A2-3/15	7,590,804	4,885,798		
	A2-3/16	7,589,957	4,885,739		
	A2-3/17	7,589,876	4,885,648		
	A2-3/18	7,589,979	4,885,218		
	A2-3/19	7,589,999	4,885,223		
	A2-3/20	7,590,481	4,885,518		

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:

09.05.2022. 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. 2272/22

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				
		A2-3/1	A2-3/2	A2-3/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	ЕРА 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000467	0.000331	0.000289	3	
Никл, Ni		0.000510	0.000685	0.000616		
Кадмијум, Cd		<0.000020	0.000036	<0.000020		
Укупно токсичних:		<0.000997	0.001052	<0.000925		
Бакар, Cu	%	0.035648	0.055167	0.185926	25	ЕРА6020А:2007 ЕРА3051А:2007
Ванадијум, V		0.006615	0.008830	0.011587		
Молибден, Мо		0.001098	0.001003	0.002510		
Олово, Pb		0.001401	0.002515	0.000565		
Хром, Cr		0.008200	0.013994	0.027841		
Цинк, Zn		0.003007	0.012685	0.002488		
Кобалт, Co		0.000462	0.000488	0.001243		
Укупно опасних:		0.056432	0.094681	0.232161		

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. 2272/22

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				
		A2-3/4	A2-3/5	A2-3/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000552	0.000436	0.000274	3	
Никл, Ni		0.000259	0.000528	0.000709		
Кадмијум, Cd		<0.000020	<0.000020	<0.000020		
Укупно токсичних:		<0.000830	<0.000984	<0.001003		
Бакар, Cu	%	0.011936	0.037139	0.127429	25	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Ванадијум, V		0.009197	0.007495	0.012261		
Молибден, Mo		0.000466	0.000822	0.000895		
Олово, Pb		0.000578	0.001427	0.000362		
Хром, Cr		0.007776	0.011584	0.018633		
Цинк, Zn		0.000977	0.005386	0.002672		
Кобалт, Co		0.000315	0.000469	0.001518		
Укупно опасних:		0.031244	0.064322	0.163771		

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. 2272/22

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				
		A2-3/7	A2-3/8	A2-3/11		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000743	0.000275	0.000398	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никел, Ni		0.000708	0.000723	0.000744		
Кадмијум, Cd		<0.000020	<0.000020	<0.000020		
Укупно токсичних:		<0.001470	<0.001018	<0.001162		
Бакар, Cu	%	0.152554	0.095624	0.024261	25	
Ванадијум, V		0.011263	0.008846	0.006472		
Молибден, Mo		0.001278	0.002169	0.000803		
Олово, Pb		0.000424	0.000725	0.001175		
Хром, Cr		0.025627	0.014760	0.015230		
Цинк, Zn		0.002502	0.002809	0.003720		
Кобалт, Co		0.001336	0.001177	0.000767		
Укупно опасних:		0.194985	0.126108	0.052428		

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. 2272/22

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				
		A2-3/12	A2-3/13	A2-3/14		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000157	0.000665	0.000367	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.001221	0.000826	0.000813		
Кадмијум, Cd		<0.000020	<0.000020	<0.000020		
Укупно токсичних:		<0.001399	<0.001511	<0.001200		
Бакар, Cu	%	0.085769	0.099280	0.027486	25	
Ванадијум, V		0.009336	0.010167	0.006501		
Молибден, Mo		0.001504	0.001522	0.000687		
Олово, Pb		0.000317	0.000693	0.001007		
Хром, Cr		0.025578	0.016251	0.009455		
Цинк, Zn		0.002272	0.005711	0.003184		
Кобалт, Co		0.001355	0.001047	0.000863		
Укупно опасних:		0.126130	0.134671	0.049182		

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. 2272/22

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				
		A2-3/15	A2-3/16	A2-3/17		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.002255	0.000684	0.002204	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.001859	0.000739	0.001767		
Кадмијум, Cd		0.000031	<0.000020	0.000032		
Укупно токсичних:		0.004145	<0.001443	0.004002		
Бакар, Cu	%	0.017712	0.136021	0.019513	25	
Ванадијум, V		0.007909	0.008184	0.007264		
Молибден, Mo		0.000342	0.001436	0.000398		
Олово, Pb		0.003351	0.000576	0.003140		
Хром, Cr		0.008342	0.019474	0.010431		
Цинк, Zn		0.014138	0.003712	0.013580		
Кобалт, Co		0.001258	0.001056	0.001433		
Укупно опасних:		0.053051	0.170459	0.055759		

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. 2272/22

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				
		A2-3/18	A2-3/19	A2-3/20		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.001857	0.000690	0.002116	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.001893	0.000880	0.001626		
Кадмијум, Cd		0.000025	<0.000020	0.000031		
Укупно токсичних:		0.003775	<0.001590	0.003774		
Бакар, Cu	%	0.012100	0.058634	0.017237	25	
Ванадијум, V		0.008077	0.008922	0.007484		
Молибден, Mo		0.000281	0.001730	0.000413		
Олово, Pb		0.003299	0.000371	0.003255		
Хром, Cr		0.007546	0.016504	0.010076		
Цинк, Zn		0.013941	0.001942	0.012772		
Кобалт, Co		0.001266	0.000781	0.001388		
Укупно опасних:		0.046511	0.088884	0.052624		

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. 2272/22

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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-3/1	A2-3/2	A2-3/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	2057	2096	242	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.45	4.08	4.68	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		0.05	0.15	0.03	100	300	
Бакар, Cu		<0.05	121.00	22.00	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	0.07	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		0.06	0.47	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	0.25	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.05	0.06	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.12	14.00	0.47	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		62.3	66.6	66.3	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.5	0.6	1.2	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻		16180	19310	740	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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-3/4	A2-3/5	A2-3/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	276	2003	1110	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	4.83	6.75	7.06	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	0.48	100	300	
Бакар, Cu		0.52	0.08	62.14	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	0.08	0.18	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		0.19	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.27	<0.05	1.23	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		112.0	103.0	53.5	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.7	0.8	6.4	150	500	VMK C.d.1
Сульфати, SO ₄ ²⁻		720	15520	5710	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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-3/7	A2-3/8	A2-3/11			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	899	2243	2075	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.29	3.99	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		<0.09	<0.09	<0.09	100	300	
Бакар, Cu		0.14	172.80	3.63	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		0.12	<0.07	<0.07	10	30	
Никл, Ni		<0.07	0.88	0.11	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	0.06	<0.04	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	0.11	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.05	6.01	0.15	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		101.3	91.6	110.2	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		3.1	0.9	0.5	150	500	VMK C.d.1
Сульфати, SO ₄ ²⁻	3570	19470	16110	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. 2272/22

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						
		A2-3/12	A2-3/13	A2-3/14				
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)								
Ел.пров.	μS/cm	2016	2019	1899	-	-	EPA 120.1	
pH ²⁾	-	6.73	5.31	7.20	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		
Баријум, Ba		<0.09	0.13	<0.09	100	300		
Бакар, Cu		0.13	13.06	0.35	50	100		
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5		
Молибден, Mo		<0.07	<0.07	<0.07	10	30		SRPS EN ISO 11885
Никл, Ni		0.11	0.14	<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		<0.005	4.94	0.10	50	200		
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1	
Хлориди, Cl ⁻		50.0	106.5	78.7	15 000	25 000	VMK C.d.1	
Флуориди, F ⁻		1.1	1.1	0.7	150	500	VMK C.d.1	
Сулфати, SO ₄ ²⁻	15660	15060	12180	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. 2272/22

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					
		A2-3/15	A2-3/16	A2-3/17			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	307	1997	390	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	6.75	6.08	6.95	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		0.19	0.11	0.18	100	300	
Бакар, Cu		0.35	2.09	0.31	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	0.19	<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	1.34	0.10	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		363.6	80.6	341.5	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		1.5	0.5	4.0	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	510	14480	800	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. 2272/22

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					
		A2-3/18	A2-3/19	A2-3/20			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	259	1617	371	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.03	4.21	7.85	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		0.15	0.09	0.32	100	300	
Бакар, Cu		3.42	51.51	0.09	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	0.48	<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		0.23	2.12	<0.05	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		444.1	37.5	442.3	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		2.6	0.8	1.6	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	770	10060	<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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ³⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-3/1	A2-3/2	A2-3/3		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0133	0.0107	0.0165	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0390	5.9000	3.2000	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	0.0040	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0090	0.0260	0.0070	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0050	0.0080	0.0040	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0130	0.6700	0.0740	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	

³⁾ 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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-3/4	A2-3/5	A2-3/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0169	0.0088	<0.009	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.3373	0.0378	0.0074	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	0.0120	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0080	0.0193	<0.007	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	<0.004	0.0050	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0309	0.0053	0.0062	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2272/22

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				
		A2-3/7	A2-3/8	A2-3/11		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0480	0.0119	0.0316	100	
Бакар, Cu	mg/L	3.6744	8.6301	1.3698	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0122	0.0454	0.0220	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0070	0.0050	0.0070	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0681	0.3060	0.1544	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-3/12	A2-3/13	A2-3/14		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0471	0.0331	0.0182	100	
Бакар, Cu	mg/L	9.6619	4.5309	0.0359	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0543	0.0135	0.0075	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0080	0.0069	0.0067	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.1514	0.4603	0.0259	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Измерена вредност			Референтна вредност за одлагање ⁵⁾	Метода
		Ознака узорка				
		A2-3/15	A2-3/16	A2-3/17		
Садржај у ЕП екстракту (ТСLР тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.3151	0.1040	0.3221	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.5426	4.3031	0.3336	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	0.0040	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0251	0.0177	0.0145	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	<0.004	0.0060	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.1080	0.1984	0.1556	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2272/22

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				
		A2-3/18	A2-3/19	A2-3/20		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.2904	0.0269	0.2260	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0758	2.4060	0.2156	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0123	0.0232	0.0101	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.0528	0.0967	0.0700	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2272/22

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:

A2-3/2 и A3-3/8 садрже јоне бакра у концентрацији која је изнад границе за одлагање отпада на депонију за опасан отпад и узорци A2-3/6 и A2-3/19 садрже јоне бакра у концентрацији која је у границама за одлагање отпада на депонију за опасан отпад.

Такође, узорци A2-3/2, A2-3/3, A2-3/4, A2-3/8, A2-3/13 и A2-3/19 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. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-3/1	A2-3/2	A2-3/3
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		8.09	4.40	5.44
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	5.00	1.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		3.20	2.70	2.67
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.60	0.75	1.20
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.05	2.22	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	6.60	2.25	3.70
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.36	2.42	2.21
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	31.30	29.20	36.40
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_S	(%)	1.80	2.26	0.78
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	1.34	0.02	0.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.13	1.41	0.49
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	56.25	70.63	24.38
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	1.74	-0.34	0.03
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	111.67	1.67	1.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	1.54	-0.24	0.06
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	0.61	-1.75	-0.46
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	86.75	-16.75	1.50

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-3/4	A2-3/5	A2-3/6
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		4.90	7.88	8.18
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	5.00	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.28	3.72	3.20
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.50	1.40	1.20
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.05	2.05	2.03
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.00	6.40	3.70
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.20	2.28	2.28
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	24.40	23.00	27.70
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.67	1.85	1.40
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	0.02	1.28	0.24
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.04	1.16	0.88
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	52.19	57.81	43.75
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.22	2.05	0.47
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	1.67	106.67	20.00
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.21	1.77	0.53
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-1.26	0.89	-0.41
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	-11.00	102.50	23.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-3/7	A2-3/8	A2-3/11
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{de})	%	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		8.33	4.32	7.45
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	1.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.73	2.51	3.35
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	1.25	0.75	0.75
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.14	2.27
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	3.75	2.25	3.25
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.22	2.30	2.55
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	30.00	25.50	18.70
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_S	(%)	1.00	2.07	0.43
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	0.03	0.02	3.41
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.63	1.29	0.27
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	31.25	64.69	13.44
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.38	-0.15	0.69
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	2.50	1.67	284.17
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	0.60	-0.12	2.57
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.25	-1.44	0.42
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	18.75	-7.50	34.50

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-3/12	A2-3/13	A2-3/14
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		7.62	6.18	7.75
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A,t=0}$)	ml	1.50	1.50	3.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.98	2.96	3.44
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A,t=22h}$)	ml	0.75	0.75	1.30
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.23	2.30	2.03
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.25	2.25	4.80
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.40	2.50	2.55
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	19.40	16.90	21.40
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.86	2.37	3.29
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_2\text{-C}$	(%)	0.02	0.02	0.86
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.16	1.48	2.06
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	58.13	74.06	102.81
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.16	0.28	1.33
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	1.67	1.67	71.67
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	0.13	0.19	0.65
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-1.01	-1.20	-0.73
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	7.75	14.00	66.50

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-3/15	A2-3/16	A2-3/17
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	6.75	7.76
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	1.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.05	2.74	2.05
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.00	0.75	0.10
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.05	2.24	2.02
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.50	2.25	2.60
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.18	2.40	2.24
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	24.00	20.50	25.90
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.07	2.75	0.10
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_2-C	(%)	0.68	0.02	1.02
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.04	1.72	0.06
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	2.19	85.94	3.13
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	0.05	0.10	0.01
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	56.67	1.67	85.00
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	1.14	0.06	0.08
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	0.01	-1.62	-0.06
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	2.50	5.00	0.25

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости

Извештај бр. 2272/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-3/18	A2-3/19	A2-3/20
Суви остатак лабораторијског узорка (w_d)	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		7.36	4.49	7.56
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	2.50	1.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.11	2.46	2.00
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.30	0.75	0.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.03	2.14	2.00
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.80	2.25	2.50
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.15	2.27	2.11
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	30.40	25.50	24.60
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	0.14	2.02	0.08
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	0.43	0.02	0.75
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.09	1.26	0.05
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	4.38	63.13	2.50
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.12	-0.15	0.02
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	35.83	1.67	62.50
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-1.37	-0.12	0.40
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-0.21	-1.41	-0.03
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	-6.00	-7.50	1.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2272/22

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 минералогја 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	$-20 \div +20$	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. 2272/22

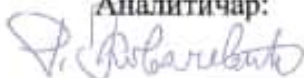
КОМЕНТАР БР 3: На основу резултата статичког испитивања, према стандардној методи SRPS EN 15875, сагласно Уредбом о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), испитивани узорци рударски отпад А2-3/2, А2-3/3, А2-3/4, А2-3/6, А2-3/7, А2-3/8, А2-3/12, А2-3/13, А2-3/14, А2-3/16, А2-3/17, А2-3/18, А2-3/19 и А2-3/20 могу се класификовати у смислу АRD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде. Сагласно Уредби о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), члан 17, став 19, депонија се класификује у категорију А, ако садржи опасног отпада више од 5%, што је овде случај (од укупног броја испитиваног рударског отпада, који представља целокупну количину рударског отпада на депонији, 65.0% је опасан, јер 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.).

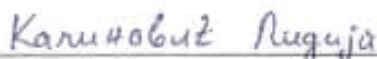
Место и датум завршетка испитивања: Институт за рударство и металургију у Бору, 15.07.2022.

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 15.07.2022.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

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: 2273/22 Датум: 15.07.2022.

Подаци о подносиоцу захтева:

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

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

Лице за контакт:

Мирјана Марич^{*)}

Тел:

0648178047^{*)}

Факс:

e-mail:

mirjana.maric@zijinbor.com

А. Општи подаци:

1.	Назив рударског отпада: Рударски отпад – Коповска раскривка ^{*)}
2.	Произвођач рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ^{*)}
3.	Власник рударског отпада: „SERBIA ZIJIN COPPER“ д.о.о. Бор ^{*)}
4.	Опис поступка настанка рударског отпада: Отпад је настао у процесу ископавања руде бакра ^{*)}
5.	Идентификациони број узорка рударског отпада: А2-4/1 до А2-4/8
6.	Количина рударског отпада од које је извршено узорковање: 38,221,512 м ³ (80,265,175.20 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: <u>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 излучивања сагласно Правилнику о категоријама, испитивању и класификацији отпада (Сл. гл. РС 56/2010, 93/2019, 39/2021), рН вредност елувата је испод прописане границе.</u>

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

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целости



Извештај бр. 2273/22

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 опасним (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	A2-4/1	7,588,816	4,883,828	09.05.2022.	Др Даниел Кржановић, дипл.инж.руд. Мр Радмилко Рајковић, дипл.инж.руд. Миленко Јовановић, дипл.геол.
	A2-4/2	7,588,604	4,883,641		
	A2-4/3	7,588,455	4,883,606		
	A2-4/4	7,588,484	4,883,571		
	A2-4/5	7,588,338	4,883,438		
	A2-4/6	7,588,536	4,883,502		
	A2-4/7	7,588,678	4,883,652		
	A2-4/8	7,588,901	4,883,815		

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:

09.05.2022. 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. 2273/22

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				
		A2-4/1	A2-4/2	A2-4/3		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000783	0.000453	0.001404	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.001728	0.001000	0.001079		
Кадмијум, Cd		0.000029	<0.000020	<0.000020		
Укупно токсичних:		0.002540	<0.001472	<0.002503		
Бакар, Cu	%	0.036362	0.092803	0.059684	25	
Ванадијум, V		0.006271	0.007218	0.007521		
Молибден, Mo		0.000439	0.002057	0.000929		
Олово, Pb		0.002228	0.001348	0.001313		
Хром, Cr		0.011892	0.024992	0.018088		
Цинк, Zn		0.009841	0.004469	0.007412		
Кобалт, Co		0.000928	0.001506	0.000962		
Укупно опасних:		0.067962	0.134393	0.095908		

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. 2273/22

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				
		A2-4/4	A2-4/5	A2-4/6		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000693	0.000218	0.000624	3	
Никл, Ni		0.001509	0.000890	0.001188		
Кадмијум, Cd		0.000077	<0.000020	0.000035		
Укупно токсичних:		0.002279	<0.001129	0.001847		
Бакар, Cu	%	0.049601	0.039783	0.111233	25	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Ванадијум, V		0.009015	0.005031	0.006755		
Молибден, Mo		0.000835	0.002632	0.001795		
Олово, Pb		0.001537	0.000331	0.001854		
Хром, Cr		0.015298	0.027810	0.027096		
Цинк, Zn		0.025459	0.001119	0.012214		
Кобалт, Co		0.001241	0.001322	0.001679		
Укупно опасних:		0.102985	0.078028	0.162626		

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. 2273/22

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			
		A2-4/7	A2-4/8		
Жива, Hg	%	<0.000050	<0.000050	0.1	EPA 7473
Укупно веома токсичних:		<0.000050	<0.000050		
Арсен, As	%	0.000196	0.000909	3	EPA6020A:2007 EPA3051A:2007
Никл, Ni		0.000776	0.001349		
Кадмијум, Cd		<0.000020	0.000024		
Укупно токсичних:		<0.000974	0.002282		
Бакар, Cu	%	0.112559	0.108479	25	
Ванадијум, V		0.007740	0.007889		
Молибден, Mo		0.001877	0.001382		
Олово, Pb		0.000327	0.001401		
Хром, Cr		0.030777	0.015651		
Цинк, Zn		0.001959	0.012148		
Кобалт, Co		0.001302	0.001537		
Укупно опасних:		0.156541	0.148488		

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. 2273/22

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. 2273/22

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					
		A2-4/1	A2-4/2	A2-4/3			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	498	2077	2087	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.52	7.29	7.45	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		0.29	0.16	0.17	100	300	
Бакар, Cu		0.07	<0.05	<0.05	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		0.10	0.11	0.09	10	30	
Никл, Ni		0.11	<0.07	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		<0.04	0.06	0.05	0.5	7	
Хром, Cr		0.05	<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		0.10	0.11	0.08	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		86.8	72.4	71.4	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		7.3	5.5	5.1	150	500	VMK C.d.1
Сульфати, SO ₄ ²⁻	1840	15750	15520	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. 2273/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност			Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка					
		A2-4/4	A2-4/5	A2-4/6			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)							
Ел.пров.	μS/cm	714	501	1364	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	7.66	7.72	7.54	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, Ва		0.21	<0.09	0.13	100	300	
Бакар, Си		0.21	<0.05	<0.05	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Мо		0.17	0.08	<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		0.17	0.08	0.08	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		74.7	137.0	64.6	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		7.4	5.1	5.5	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	3450	2200	8000	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. 2273/22

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

Параметар	Јединица	Најена вредност		Референтна вредност за неопасан отпад ³⁾	Референтна вредност за опасан отпад ⁴⁾	Ознака методе
		Ознака узорка				
		A2-4/7	A2-4/8			
Садржај у ЕП екстракту (неутрални тест, L/S=10/1)						
Ел.пров.	μS/cm	2115	2067	-	-	EPA 120.1
pH ²⁾	-	4.32	6.89	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	0.17	100	300	
Бакар, Cu		60.87	3.43	50	100	
Кадмијум, Cd		<0.04	<0.04	1	5	
Молибден, Mo		<0.07	0.12	10	30	
Никл, Ni		0.31	<0.07	10	40	
Олово, Pb		<0.20	<0.20	10	50	
Селен, Se		0.07	0.05	0.5	7	
Хром, Cr		<0.05	<0.05	10	70	
Цинк, Zn		1.83	0.22	50	200	
Жива, Hg		<0.01	<0.01	0.2	2	VMK C.h.1
Хлориди, Cl ⁻		51.3	301.7	15 000	25 000	VMK C.d.1
Флуориди, F ⁻		0.7	6.5	150	500	VMK C.d.1
Сулфати, SO ₄ ²⁻	16670	1320	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. 2273/22

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				
		A2-4/1	A2-4/2	A2-4/3		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.2886	0.0635	0.0756	100	
Бакар, Cu	mg/L	0.0858	3.0639	0.2620	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	0.0046	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0189	0.0171	0.0118	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	0.0297	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0042	0.0051	0.0041	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.4453	0.3249	0.3161	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2273/22

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				
		A2-4/4	A2-4/5	A2-4/6		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)						
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.1498	0.0450	0.0781	100	
Бакар, Cu	mg/L	1.0445	0.3158	0.2974	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0156	0.0152	<0.007	20	
Олово, Pb	mg/L	0.0276	<0.020	0.0293	5	
Селен, Se	mg/L	0.0036	<0.004	0.0045	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.4056	0.0773	0.1462	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<0.005	<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. 2273/22

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			
		A2-4/7	A2-4/8		
Садржај у ЕП екстракту (TCLP тест)					
Антимон, Sb	mg/L	<0.006	<0.006	15	SRPS EN ISO 11885
Арсен, As	mg/L	<0.020	<0.020	5	
Баријум, Ba	mg/L	0.0192	0.0603	100	
Бакар, Cu	mg/L	3.2645	0.0508	25	
Кадмијум, Cd	mg/L	<0.004	<0.004	1	
Молибден, Mo	mg/L	<0.007	<0.007	350	
Никл, Ni	mg/L	0.0177	0.0106	20	
Олово, Pb	mg/L	<0.020	<0.020	5	
Селен, Se	mg/L	0.0091	0.0049	1	
Хром, Cr	mg/L	<0.005	<0.005	5	
Цинк, Zn	mg/L	0.1098	0.1160	250	
Жива, Hg	mg/L	<0.001	<0.001	0.2	
Ванадијум, V	mg/L	<0.007	<0.007	24	
Сребро, Ag	mg/L	<0.005	<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. 2273/22

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.), узорак рударски отпад: A2-4/7, садржи јоне бакра у концентрацији која је у границама за одлагање отпада на депонију за опасан отпад. Исти показује карактеристике опасног отпада, јер има 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).

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2273/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-4/1	A2-4/2	A2-4/3
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{av})	%	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		9.24	8.32	8.75
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A,t=0}$)	ml	10.00	2.50	10.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		7.58	3.53	2.54
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A,t=22h}$)	ml	2.20	1.25	5.00
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.04	2.08	2.09
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	12.20	3.75	15.00
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.55	2.49	2.33
Концентрација коришћене NaOH, $c(NaOH)$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	13.00	20.30	33.80
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	1.02	4.73	2.24
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) CO_3-C	(%)	2.95	0.53	1.74
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	0.64	2.96	1.40
Киселински потенцијал (AP)	($CaCO_3$) kg/t	31.88	147.81	70.00
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	5.45	0.86	5.81
Потенцијал неутрализације (NP)	($CaCO_3$) kg/t	245.83	44.17	145.00
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	8.55	0.29	4.15
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	4.81	-2.10	4.41
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	($CaCO_3$) kg/t	272.50	43.00	290.50

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2273/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка		
		A2-4/4	A2-4/5	A2-4/6
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{00})	%	2.00	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		9.05	8.75	8.76
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A,t=0}$)	ml	7.00	2.50	2.50
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.95	2.25	3.12
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A,t=22h}$)	ml	3.50	0.50	1.25
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.33	2.04	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	10.50	3.00	3.75
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.55	2.17	2.36
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	35.50	27.50	23.90
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_S	(%)	2.52	4.74	5.71
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_2\text{-C}$	(%)	0.96	0.02	0.23
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а				
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	1.58	2.96	3.57
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	78.75	148.13	178.44
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	3.48	0.13	0.68
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	80.00	1.67	19.17
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	2.21	0.04	0.19
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	1.90	-2.84	-2.89
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	173.75	6.25	34.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2273/22

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

Параметар	Јединица	Ознака узорка	
		A2-4/7	A2-4/8
Суви остатак лабораторијског узорка (w_{dr})	%	2.00	2.00
Запремина додате деминерализоване воде	ml	90	90
Концентрација коришћене HCl, $c(\text{HCl})$	mol/l	1.00	1.00
pH у $t = 0$ пре додавања киселине		4.53	8.45
Запремина додате HCl у $t=0$ ($V_{A, t=0}$)	ml	1.50	7.00
pH после $t=22$ h пред додавања киселине		2.51	5.10
Запремина додате HCl у $t=22$ h ($V_{A, t=22h}$)	ml	0.75	1.60
pH после $t=22$ h после додавања киселине		2.18	2.04
Укупна запремина додате HCl (V_A)	ml	2.25	8.60
pH у $t = 24$ h после додавања воде		2.31	2.50
Концентрација коришћене NaOH, $c(\text{NaOH})$	mol/l	0.10	0.10
Запремина NaOH коришћена за титрацију (V_B)	ml	25.40	17.20
Садржај сумпора (укупни сумпор) - w_s	(%)	5.11	2.59
Карбонатни рејтинг као садржај угљеника (укупни угљеник) $\text{CO}_3\text{-C}$	(%)	0.02	2.17
Прорачун базиран на садржају укупног сумпора и NP одређеног потрошњом HCl-а			
Киселински потенцијал (AP)	H^+ mol/kg	3.19	1.62
Киселински потенцијал (AP)	(CaCO_3) kg/t	159.69	80.94
Потенцијал неутрализације (NP)	H^+ mol/kg	-0.15	3.44
Потенцијал неутрализације (NP)	(CaCO_3) kg/t	1.67	180.83
Коефицијент потенцијала неутрализације (NPR)	H^+ mol/kg	-0.05	2.13
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	H^+ mol/kg	-3.34	1.82
Нето неутрализациони потенцијал (NNP)	(CaCO_3) kg/t	-7.25	172.00

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Извештај бр. 2273/22

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 минералогја 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. 2273/22

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 узорци рударски отпад А2-4/2, А2-3/5, А2-3/6 и А2-3/7 могу се класификовати у смислу ARD потенцијала као рударски отпад који генерише киселе дренажне воде. Сагласно Уредби о условима и поступку за издавање дозволе за управљање отпадом и критеријуми, карактеризација, класификација и пријављивање рударског отпада (Сл. гласник РС бр. 53/2017), члан 17, став 19, депонција се класификује у категорију А, ако садржи опасног отпада више од 5%, што је овде случај (од укупног броја испитиваног рударског отпада, који представља целокупну количину рударског отпада на депонији, 65.0% је опасан, јер 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, 15.07.2022.

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 15.07.2022.

Документ се може репродуковати и умножавати искључиво у целисти

Крај Извештаја о испитивању

