

**ZAHTEV ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA
STUDIJE O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU
PROJEKTA PROŠIRENJA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI
KRIVELJ PREMA SEVEROZAPADU ZA KAPACITET
OD $10,6 \times 10^6$ TONA RUDE GODIŠNJE**



Bor, Jul 2023

**ZAHTEV ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA STUDIJE O
PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA
PROŠIRENJA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ
PREMA SEVEROZAPADU ZA KAPACITET
OD $10,6 \times 10^6$ TONA RUDE GODIŠNJE**

■ ■ ■ ■ ■ Tekst zahteva ■ ■ ■ ■ ■
pripremio:



**Univerzitet u Beogradu
Rudarsko-geološki fakultet**

Bor, Jul 2023

**ZAHTEV ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA STUDIJE O
PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA
PROŠIRENJA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ
PREMA SEVEROZAPADU ZA KAPACITET
OD $10,6 \times 10^6$ TONA RUDE GODIŠNJE**

DIREKTOR

Obradivač zahteva

Obradivač:

UNIVERZITET U BEOGRADU, RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET

Đušina 7, 11120 Beograd, Republika Srbija

Tel. +381 11 3219 101

email: dekan@rgf.bg.ac.rs

web: www.rgf.bg.ac.rs

Projektni tim:

Prof. dr Nikola Lilić, dipl. inž. rudarstva

Prof. dr Aleksandar Cvjetić, dipl. inž. rudarstva

Doc. dr. Dragana Nišić, dipl. inž. rudarstva

Uroš Pantelić, master inž. zašt. živ. sred.

Petar Lilić, master inž. zašt. živ. sred.

Milena Lekić, master inž. šumarstva

D E K A N

Rudarsko-geološkog fakulteta

Prof. dr Biljana Abolmasov, dipl. inž. geol.

Sadržaj

1. Podaci o nosiocu projekta

1. Podaci o nosiocu projekta	1
------------------------------------	---

2. Opis projekta

2.1. Opis fizičkih karakteristika projekta i uslova korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi redovnog rada	2
2.2. Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (prirode i količina korišćenja materijala)	5
2.2.1. Prikaz stanja rudarskih radova na površinskom kopu Veliki Krivelj	5
2.2.2. Konstrukcija površinskog kopa i eksploatacione rezerve	8
2.2.3. Izbor lokacija i prostorno ograničenje odlagališta raskrivke	10
2.2.4. Dinamika eksploatacije rude i jalovine	13
2.2.5. Konceptija eksploatacije rude i jalovine	15
2.3. Procena vrste i količine očekivanih otpadnih materija i emisija koji su rezultat redovnog rada projekta	20

3. Opis objekta i proizvodnog procesa

3.1. Alternativna lokacija ili trasa	23
3.2. Alternativni proizvodni proces ili tehnologija	24
3.3. Alternativni tehnološki postupak – metode rada	24
3.4. Alternativni planovi lokacije	25
3.5. Alternativna rešenja po pitanju vrste i izbora materijala	26
3.6. Alternative vremenskog rasporeda izvođenja projekta, odnosno početka i prestanka rada projekta	26
3.7. Alternative obima proizvodnje	27

3.8. Alternative u vezi kontrole zagađenja	27
3.9. Alternative u vezi odlaganja otpada	28
3.10. Alternative uređenja pristupa i saobraćajnih puteva	29
3.11. Alternative u vezi sa odgovornošću i procedurama za upravljanje životnom sredinom	29
3.12. Alternative privođenja lokacije određenoj nameni	30

4. Opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled realizacije projekta

4.1. Društvena zajednica - stanovništvo	31
4.2. Flora i fauna	32
4.3. Zemljište	36
4.4. Vode - površinske i podzemne	41
4.5. Vazduh	46
4.6. Klimatski činioci	52
4.7. Postojeći privredni i stambeni objekti i objekti infrastrukture i suprastrukture	55
4.8. Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta	56
4.9. Pejzažno - predeone karakteristika predmetnog područja	56
4.10. Buka u okruženju	57
4.11. Međusobni odnosi navedenih činilaca	60

5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

5.1. Opis mogućih značajnih uticaja usled postojanja projekta	63
5.1.1. Uticaj na društvenu zajednicu	63
5.1.2. Uticaj na postojeću infrastrukturu	64
5.1.3. Uticaj na kulturno nasleđe	64
5.1.4. Uticaj na predeone karakteristike - pejzaž	64
5.2. Opis mogućih značajnih uticaja usled korišćenja prirodnih resursa	65
5.2.1. Voda	65
5.2.2. Zemljište	67
5.3. Opis mogućih značajnih uticaja usled emisija zagađujućih materija i odlaganja rudničke jalovine	69
5.3.1. Procena uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda	69

5.3.2. Procena uticaja na kvalitet vazduha	75
5.3.3. Procena uticaja usled emisija buke	80
5.3.4. Procena uticaja na kvalitet zemljišta	81
5.3.5. Procena uticaja na floru, faunu i staništa	85
5.4. Opis metoda predviđanja korišćenih prilikom procene uticaja na životnu sredinu	89

6. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja svakog značajnog štetnog uticaja na životnu sredinu

6.1. Mera za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje potencijalnih uticaja projekta na životnu sredinu	91
6.2. Mera zaštite staništa, flore i faune	93

7. Netehnički rezime informacija od 2 do 6

7. Netehnički rezime informacija od 2 do 6	96
--	----

8. Podaci o mogućim teškoćama na koje je naišao nosilac projekta

8. Podaci o mogućim teškoćama na koje je naišao nosilac projekta	108
--	-----

9. Obrazac Zahteva za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu

9. Obrazac Zahteva za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu ekta	109
--	-----

Spisak slika

2. Opis projekta

<i>Slika 2.1</i> Putna mreža Republike Srbije sa pozicijom eksploatacionog polja Veliki Krivelj.....	2
<i>Slika 2.2</i> Završna kontura površinskog kopa Veliki Krivelj sa granicom eksploatacionog polja	4
<i>Slika 2.3</i> Corine Land Cover klase (AZŽS, 2006)	5
<i>Slika 2.4</i> Plan rezervi B (roze) i C1 (zeleno) kategorije u ležištu bakra „Veliki Krivelj“ (Elaborat o rezervama, IRM Bor, 2010).....	6
<i>Slika 2.5</i> Orto-foto snimak površinskog kopa Veliki Krivelj – kraj 2022. godine	7
<i>Slika 2.6</i> Stanje radova na površinskom kopu Veliki Krivelj 23.12.2022.	8
<i>Slika 2.7</i> 2D prikaz završne konture površinskog kopa Veliki Krivelj	9
<i>Slika 2.8</i> Prostorna dispozicija projektovanih odlagališta na P.K. Veliki Krivelj	11
<i>Slika 2.9</i> Projektovana završna kontura odlagališta starog kopa.....	12
<i>Slika 2.10</i> Završna kontura odlagališta Saraka, 2D	13
<i>Slika 2.11</i> Tehnološke operacije eksploatacije rude i jalovine.....	15
<i>Slika 2.12</i> Bušilica DML E	15
<i>Slika 2.13</i> Bušilica FlexiROC D55.....	16
<i>Slika 2.14</i> Bušilica FlexiROC D60.....	16
<i>Slika 2.15</i> Utovarno-transportni sistem za eksploataciju jalovine.....	18
<i>Slika 2.16</i> Utovarno-transportni sistem za eksploataciju rude	18
<i>Slika 2.17</i> Izgled kamiona Belaz-75306 (75302)	19
<i>Slika 2.18</i> Izgled kamiona NTE 240	19
<i>Slika 2.19</i> DTO sistem za odlaganje jalovinu u kopu Bor	20

4. Opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled realizacije projekta

<i>Slika 4.1</i> Zastupljenost starosnih kategorija stanovnika u gradskoj sredini Bora i u naseljima Krivelj, Buče i Oštrelj (izvor: Republički zavod za statistiku)	31
<i>Slika 4.2</i> Etnički sastav stanovništva Borske opštine (izvor: Republički zavod za statistiku).....	32

Slika 4.3 Prirodna potencijalna vegetacija na ispitivanom području (modifikovano iz Karte prirodne potencijalne vegetacije SFR Jugoslavije)	33
Slika 4.4 Turizam i zaštita prostora prema prostornom planu opštine Bor	34
Slika 4.5 a) indeks zaštićene prirode u %, b) Broj ptica i sisara u Srbiji i na području Bora, c) Broj biljnih vrsta u zlotskom kanjonu i Srbiji, d) Broj makrogljiva u Srbiji i okolini Bora (izvor: Lokalni ekološki akcioni plan Bor, 2013.)	35
Slika 4.6 Corine Land Cover klase (preuzeto sa www.geosrbija.rs)	36
Slika 4.7 Pedološka karta područja	37
Slika 4.8 Lokacija uzorkovanja zemljišta u okolini Borskog basena	38
Slika 4.9 Raspored mesta kontrole kvaliteta voda oko površinskog kopa i flotacije „Veliki Krivelj“	43
Slika 4.10. Raspored mesta kontrole kvaliteta vazduha oko površinskog kopa i objekata flotacije i flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“	47
Slika 4.11. Lokacija mernog mesta	49
Slika 4.12 Mesta uzorkovanje prema izveštaju o ispitivanju 3869-22.	50
Slika 4.13 Mesta uzorkovanje prema izveštaju o ispitivanju 4038-22.	51
Slika 4.14 Ruža vetrova za period 2017. do 2021. godina, meteorološka stanica Bor	52
Slika 4.15 Infrastruktura sela Bučje.	55
Slika 4.16 Deo infrastrukturne mreže puteva Srbije	56
Slika 4.17 Merna mesta merenja nivoa buke u 2022. godini	57
Slika 4.18 Merna mesta buke (2021. god.)	58
Slika 4.19 Merna mesta buke (2020. god.)	59

5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Slika 5.1 Hidrografsku mrežu šireg područja površinskog kopa Veliki Krivelj.	65
Slika 5.2 Prostorni plan grada Bora sa prikazom područja izvorišta snabdevanja	66
Slika 5.3 Rasprostiranje prvih najviših vrednosti koncentracija PM ₁₀ (za period usrednjavanja od jednog dana) u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine.	77
Slika 5.4 Rasprostiranje suspendovanih čestica PM ₁₀ (za period usrednjavanja od jednog dana na 90.4 percentilnoj karti) u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine.	78
Slika 5.5 Rasprostiranje prvih najviših vrednosti koncentracija NO ₂ (za period usrednjavanja od jednog dana).	79
Slika 5.6 Rasprostiranje prvih najviših vrednosti koncentracija NO ₂ (za period usrednjavanja od jedne godine).	79
Slika 5.7 Kumulativni prikaz procena nivoa buke oko površinskog kopa Veliki Krivelj.	81
Slika 5.8 Supstituciona kiselost zemljišta (AZŽS, 2006).	82
Slika 5.9 Sadržaj humusa u zemljištu (AZŽS, 2006).	82
Slika 5.10 Sadržaj lakopristupačnog fosfora (mg/100g) u zemljištu (AZŽS, 2006).	82

Slika 5.11 Sadržaj lakopristupačnog kalijuma (mg/100g) u zemljištu (AZŽS, 2006)..	82
Slika 5.12 Klase zemljišta prema potencijalnoj kontaminiranosti štetnim i opasnim materijama (AZŽS, 2006).....	82
Slika 5.13 Raspodela koncentracija taložnih čestica (g/m ² dan) oko PK Veliki Krivelj i odlagališta raskrivke Saraka u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine..	84
Slika 5.14 EUNIS tipovi staništa u eksploatacionoj zoni..	86
Slika 5.15 Corine Land Cover klase (preuzeto sa www.geosrbija.rs)..	87

Spisak tabela

2. Opis projekta

Tabela 2.1 Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja	3
Tabela 2.2 Geološki resursi ležišta bakra „Veliki Krivelj“, u konturi cut-off 0,15% Cu	6
Tabela 2.3 Polazni uglovi završnih kosina.....	10
Tabela 2.4 Minimalne završne širine etažnih ravni.....	10
Tabela 2.5 Rekapitulacija projektovanih kapaciteta odlagališta.....	12
Tabela 2.6 Dinamika otkopavanja rude i jalovine po godinama i zahvatima.....	13
Tabela 2.7 Dinamika odlaganja jalovine po godinama i odlagalištima.....	14
Tabela 2.8 Parametri primarnog miniranja za prosečnu čvrstoću stena i za prečnik bušotine Ø251mm	17
Tabela 2.9 Oprema na DTO sistemu	20
Tabela 2.10 Zagađujuće materije koje se mogu javiti na lokaciji površinskog kopa Veliki Krivelj i njihova nomenklatura sa procenjenim količinama, na godišnjem nivou	21

4. Opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled realizacije projekta

Tabela 4.1 Broj stanovnika i struktura stanovništva	31
Tabela 4.2 Analize zemljišta u okolini grada Bora.	39
Tabela 4.3 Analize zemljišta u okolini grada Bora za 2022. godinu.....	40
Tabela 4.4 Analize zemljišta za organske zagađivače u okolini grada Bora za 2022. godinu	40
Tabela 4.5 Analize fizičkih parametara zemljišta u okolini grada Bora za 2022. godinu	41
Tabela 4.6 Rezultati izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda za period 2020. godine.....	42
Tabela 4.7 Rezultati izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda za period 2022. godine.....	44
Tabela 4.8 Rezultati ispitivanja podzemnih voda	45
Tabela 4.9 Rezultati merenja ukupne taložne materije (UTM) za 2020, 2021 i 2022. godinu, kao i sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla	47

Tabela 4.10 Rezultati sadržaja pH, električne provodnosti, SO_4^{2-} , rastvorene materije u Ukupnim taložnim materijama tečne faze, kao i rezultati nerastvorene materije, sagorive materije i pepela u Ukupnim taložnim materijama čvrste faze za 2020., 2021. i 2022. godinu	48
Tabela 4.11 Rezultati merenja kvaliteta ambijentalnog vazduha u zoni uticaja PK Veliki Krivelj, prema izveštajima o ispitivanju br. 2855-22, 3198-22, i 3606-22	49
Tabela 4.12 Rezultati merenja kvaliteta ambijentalnog vazduha prema Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu projekta povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23.1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, Zijin Copper doo Bor (Novembar-decembar 2022.).....	50
Tabela 4.13 Rezultati merenja kvaliteta ambijentalnog vazduha izveštaju o ispitivanju 4038-22	51
Tabela 4.14 Prikaz srednjih mesečnih temperatura vazduha za 2003 - 2021 god.	53
Tabela 4.15 Prikaz mesečnih količina padavina u mm za 2003 - 2019 god.....	53
Tabela 4.16 Prikaz srednje mesečne relativne vlažnosti vazduha za 2012 - 2019 god.....	54
Tabela 4.17. Prikaz srednjih mesečnih vrednosti pritiska vazduha za 2012 - 2019 god	54
Tabela 4.18 Rezultati merenja nivoa buke u 2022. godini.....	57
Tabela 4.19 Rezultati merenja u životnoj sredini u 2021. godini	59
Tabela 4.20 Prikaza rezultata merenja buke u 2020. godini.....	60
Tabela 4.21 Matrica interakcije projekta i životne sredine.....	61

5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Tabela 5.1 Bonitet i ukupna površina pod oštećenim zemljištem na teritoriji KO Krivelj (Miljković, Stojković,1998)	67
Tabela 5.2 Bilans površina u kompleksu rudarstva i metalurgije (u ha)	68
Tabela 5.3 Bilans osnovne namene prostora do 2021. godine.....	68
Tabela 5.4 Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Kriveljske reke i Saraka potoka - period 2020. godina	71
Tabela 5.5 Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Kriveljske reke i Saraka potoka - period 2022. godina	71
Tabela 5.6 Otpadne vode iz rudarskog kompleksa Velik Krivelj.....	72
Tabela 5.7 Rezultati analiza fizičko – hemijskih karakteristika otpadne vode površinskog kopa Veliki Krivelj – period 2022. godina.....	73
Tabela 5.8 Rezultati analiza fizičko – hemijskih karakteristika otpadne vode površinskog kopa Veliki Krivelj – period 2020. godina.....	74
Tabela 5.9 Faktori emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme, prema National Pollutant Inventory (2012) i EPA (US EPA AP-42).....	75
Tabela 5.10 Faktori emisije prašine kategorije 2.A.5.a rudarstvo – srednji do visok nivo emisija (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2016).....	76
Tabela 5.11 Izvori buke koji su obuhvaćeni modeliranjem	80

Tabela 5.12 Rezultati sadržaja teških metala u poljoprivrednim kulturama u blizini površinskog kopa „Veliki Krivelj“ u mg/kg sveže biljne mase (izvor: Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2007)	83
Tabela 5.15 Vrednosti ispitivanja zemljišta u Boru	83
Tabela 5.14 EUNIS tipovi staništa evidentirani u analiziranoj zoni.....	85
Tabela 5.15 EUNIS tipovi staništa evidentirani u analiziranoj zoni sa klasifikacijom zemljišnog pokrivača Corine Land Cover	87
Tabela 5.18 Pregled negativnih uticaja po područjima na kojima se vrši površinska eksploatacija i priprema rude.....	88
Tabela 5.19 Pregled negativnih uticaja po tipovima registrovanih staništa	88

6. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja svakog značajnog štetnog uticaja na životnu sredinu

Tabela 6.1 Mere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje potencijalnih uticaja projekta na životnu sredinu	92
Tabela 6.2 Spisak mera baziran na Listi konzervacionih mera	93

Spisak priloga

Prilog 1

Situaciona karta sa konačnom granicom površinskog kopa Veliki Krivelj, odlagalištima jalovine, dispozicijom postojećih objekata na rudniku i granicom eksploatacionog polja, R 1:10.000

Prilog 2

Situaciona karta stanja rudarskih radova sa pozicijama objekata odvodnjavanja na površinskom kopu Veliki Krivelj na dan 23.12.2022. godine, R 1:5.000

Prilog 3

Uslovi nadležnih organa i organizacija

1. Podaci o nosiocu projekta

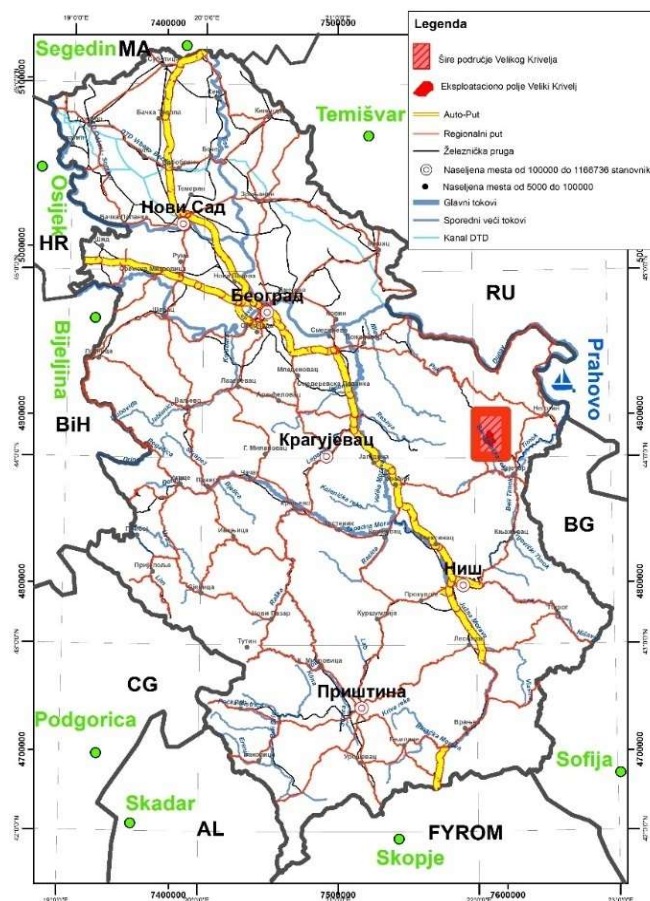
U skladu sa zahtevima Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS br. 135/04 i 36/09) i Pravilnika o sadržaju zahteva za određivanje obima i sadržaja studije procene uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS br. 69/2005) u okviru ove tačke Zahteva za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet od $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje dati su sledeći osnovni podaci o nosiocu projekta:

Naziv pravnog lica	 Zijin Mining Group Co., Ltd.* 紫金礦業集團股份有限公司 SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR
Ime i prezime fizičkog lica, zastupnici	Guozhu Qiu
Adresa	Đorđa Vajferta 29, 19210 Bor
Telefon	(030) 423-874
Fax	
E-pošta	zijin@zijinbor.com
Matični broj	07130562
Poreski identifikacioni broj PIB	100570195
Šifra i naziv delatnosti	0729 – Eksploatacija ruda ostalih crnih, obojenih, plemenitih i drugih metala
Web site	http://www.zijinmining.com/

2. Opis projekta

2.1. Opis fizičkih karakteristika projekta i uslova korišćenja zemljišta u fazi izvođenja i fazi redovnog rada

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. U okviru ležišta bakra „Veliki Krivelj”, nalazi se površinski kop „Veliki Krivelj”, u kome je eksploatacija rude počela 1982. godine. Regionalni put 393 prolazi u neposrednoj blizini ovog površinskog kopa, i povezuje ga sa Borom i selom Krivelj. Grad Bor je sedište okruga i istoimene opštine, koja se nalazi u centralnom delu Istočne Srbije (slika 2.1). Opština Bor ima dobro razvijenu drumsku i železničku saobraćajnu infrastrukturu. Bor je putnom mrežom i železničkom prugom povezan sa svim delovima zemlje, kao i svim okolnim državama (slika 2.1).



Slika 2.1. Putna mreža Republike Srbije sa pozicijom eksploatacionog polja Veliki Krivelj

Blizina Dunava omogućava i korišćenja vodenog transporta preko luke Prahovo, na udaljenosti od oko 78 km. Veza sa glavnim putnim pravcem – autoputem E-75 (Beograd – Niš – Skoplje) – najčešće se uspostavlja preko Boljevca i Paraćina (87 km). U pravcu severoistoka je auto-putem E-75 povezan sa glavnim gradom Beogradom (255 km), Mađarskom (473 km) i Bosni i Hercegovini (387 km), a u pravcu jugoistoka sa FYROM (375 km). Auto-putem E65/80 u pravcu jugozapada je povezan sa Crnom Gorom (498 km) i Albanijom (509 km), a u pravcu jugoistoka sa Rumunijom (269 km) preko magistralnih puteva i auto – puta E-711 i A-4. Sa Rumunijom je povezan preko E-70 u pravcu severoistoka u dužini od 269 km. Železničkom prugom Bor je prema severozapadu, preko Kučeva i Požarevca, povezan sa magistralnim železničkim pravcem Beograd – Skoplje, a prema jugoistoku, preko Zaječara i Negotina, sa Prahovom u kome se nalazi industrijsko pristanište na Dunavu.

Eksploataciono polje Veliki Krivelj¹ se nalazi na listovima topografske karte list Bor 483 razmere 1:25 000 i to: Bor 483-3-1, Bor 483-3-2, Bor 483-3-3 i Bor 483-3-4, i na listu Osnovne geološke karte Bor L34-141, razmere 1:100 000 u jugoistočnom delu.

Rešenjem Ministarstva rudarstva i energetike br. 310-02-00533/2018-02 od 17. 12. 2018. godine upisano je eksploataciono polje Bor – Veliki Krivelj (list 26 B). U tabeli 2.1, na slici 2.2., kao i na prilogu 1 date su koordinate postojećeg eksploatacionog polja Veliki Krivelj, u okviru kojeg je projektovana finalna kontura kopa.

Tabela 2.1. Koordinate prelomnih tačaka eksploatacionog polja

Granica postojećeg eksploatacionog polja					
Tačka	X	Y	Tačka	X	Y
1	7592465	4881470	14	7589560	4888706
2	7590730	4880110	15	7589815	4888643
3	7588900	4880600	16	7590125	4888498
4	7588876	4882244	17	7590307	4888387
5	7588000	4882000	18	7590464	4888132
6	7586750	4882400	19	7590462	4887891
7	7586200	4883400	20	7590431	4887852
8	7586330	4884530	21	7590472	4887626
9	7588000	4885500	22	7590795	4887348
10	7588000	4886500	23	7593000	4885000
11	7588000	4888500	24	7594000	4884000
12	7588654	4889466	25	7594000	4882250
13	7589077	4888956	26	7591680	4882235

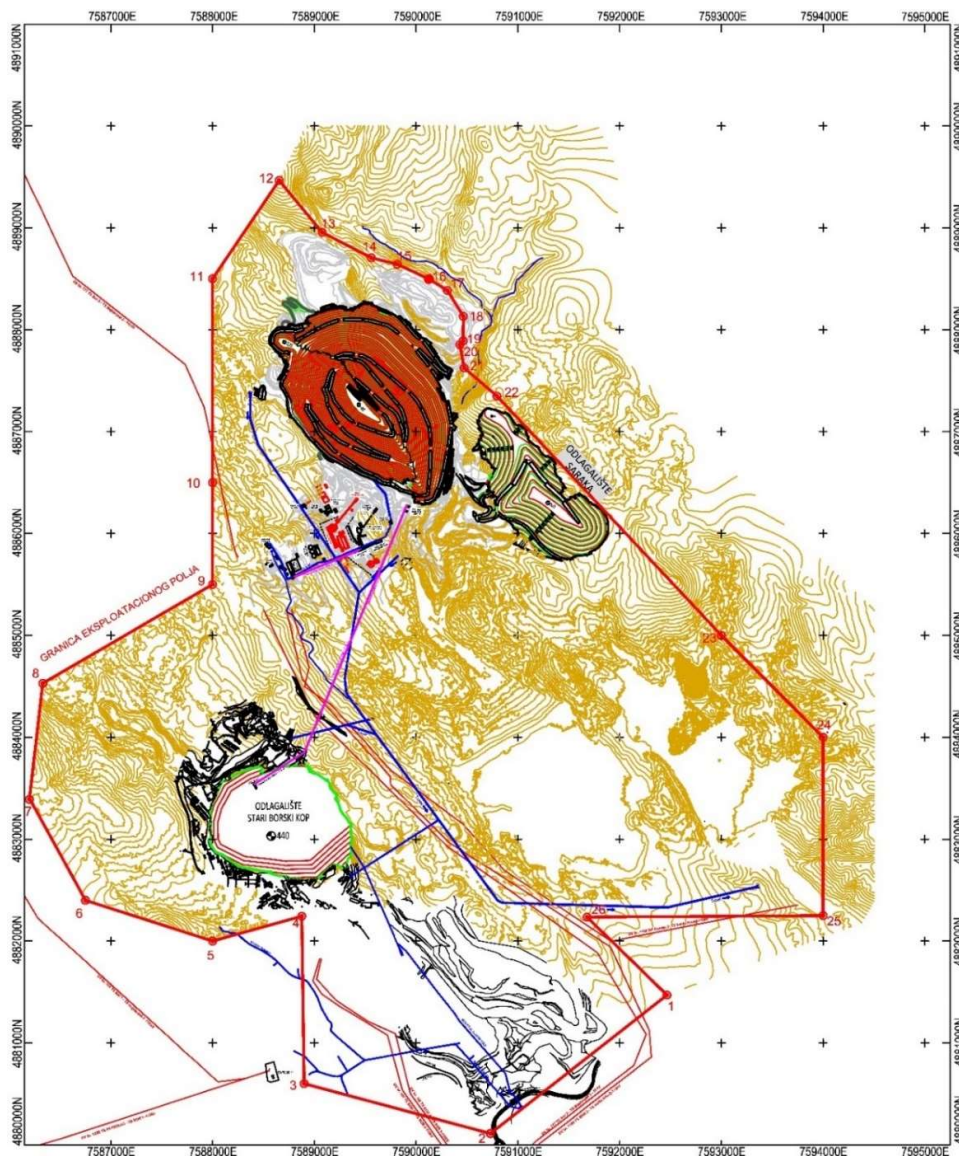
Osnovni zadatak Projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu jeste da se na osnovu postojećih uslova eksploatacije i stanja rudarskih radova na terenu na kraju 2022. godine definiše fazni razvoj površinskog kopa Veliki Krivelj sa kapacitetom od 10,6 miliona tona rude godišnje, kojim će se obezbediti nesmetano i progresivno povećanje kapaciteta otkopavanja rude u budućnosti, nakon proširenja eksploatacionog polja. Projektom će se za naredni devetnaestogodišnji period projektovati sledeće:

- završna kontura površinskog kopa Veliki Krivelj, približna fazi 4 definisanoj u *Studiji izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina „Veliki Krivelj“ za godišnji kapacitet rude 23.1 Mt, (RGF Beograd, 2020.)*, a u granicama overenih bilansnih rezervi,
- razvoj površinskog kopa po fazama (zahvatima) i dinamika otkopavanja u završnoj konturi kopa detaljno za prvih 5 godina a zatim na po 5 godina do kraja veka eksploatacije po ovom projektu,
- potrebni kapaciteti eksploatacije po svim tehnološkim fazama rada na rudi i jalovini radi dugoročnog održanja kontinuiteta projektovanog kapaciteta od 10,6 mil.t rude,
- procena investicionih ulaganja za nastavak eksploatacije prema projektovanoj dinamici.

Kako se, trenutno, odlaganje jalovine vrši na kamionskom odlagalištu Saraka prema Dopunskom rudarskom projektu proširenja odlagališta raskrivke “Saraka” površinskog kopa Veliki Krivelj (IMR Bor, 2021) i u stari površinski kop Bor, predmetnim Projektom definisana je dinamika odlaganja jalovine saglasno projektom

¹ Elaborat o rezervama ležišta bakra „Veliki Krivelj“ sa stanjem 30.06.2010“, IRM Bor, 2017

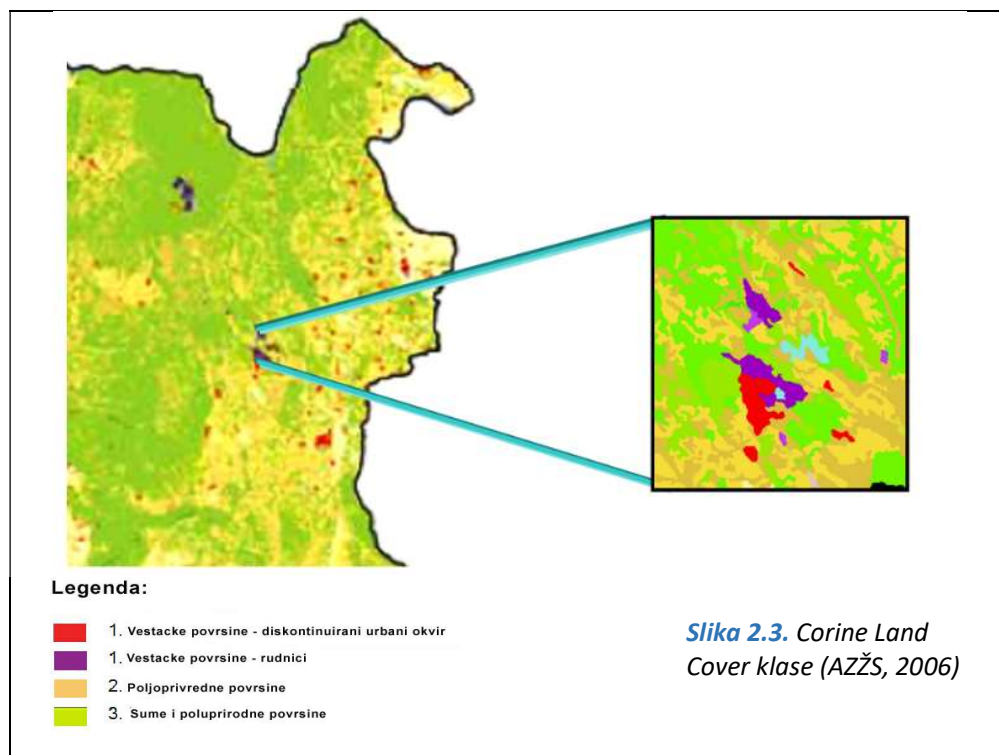
zadatku, bez detaljnog projektovanja odlagališta, s obzirom da su oba odlagališta, Saraka i odlagalište u Borskom kopu, već ranije projektovana i trenutno su aktivna i u eksploataciji (Osnovna koncepcija, poglavlje 9.3.3.). Dakle, granica projekta predstavlja drobljenje na TSJ, izlaz transportnog puta ka odlagalištu Saraka i taložnici na koti 302m na obodu kopa. U smislu prethodne konstatacija navedena granica se može usvojiti za granicu mikrolokacije predmetnog projekta. Makrolokacija se tada može prihvatiti u okvirima definisanog eksploatacionog polja sa svim rudarskim objektima u okolini površinskog kopa Veliki Krivelj (prilog 1).



Slika 2.2. Završna kontura površinskog kopa Veliki Krivelj sa granicom eksploatacionog polja

Gradska uprava Bor – Odeljenje za urbanizam, građevinske, komunalne, imovinsko-pravne i stambene poslove je izdala Informaciju o lokaciji broj 350-60/2023-III/05 od 21.03.2023. godine za lokaciju koja se nalazi u severnom delu teritorije grada, u atarima sela Krivelj i Bučje, u zoni uticaja severnog dela površinskog kopa „Veliki Krivelj“. Lista katastarskih parcela koje su u obuhvatu informacije o lokaciji date su u prilogu 3.

Prema CORINE Land Cover bazi podataka (mapa zemljišnog pokrivača načinjena na osnovu interpretacije satelitskih snimaka, slika 2.3, Evropska agencija za životnu sredinu, n.d.) za područje Istočne Srbije, istraživano područje pripada klasi 1.3.2. Deponije, dok okolna područja pripadaju staništima koda 3. Šume i poluprirodne površine, 2. Poljoprivredne površine i 1. Veštačke površine.



2.2. Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka (prirode i količina korišćenja materijala)

2.2.1. Prikaz stanja rudarskih radova na površinskom kopu Veliki Krivelj

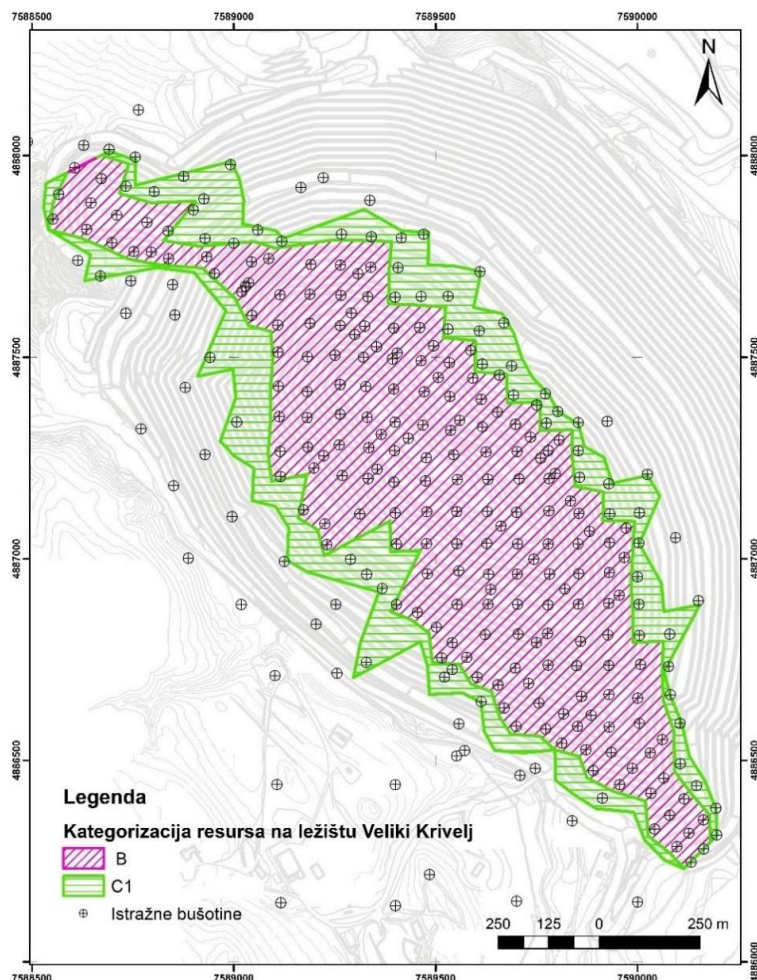
Prema Pravilniku o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenje evidencije o njima (Sl. List SFRJ 53/79, skraćeno Pravilnik o rezervama), odnosno na bazi zajedničkih kriterijuma za utvrđivanje i razvrstavanje rezervi čvrstih mineralnih sirovina u kategorije i klase i načina evidentiranja rezervi, kao i posebnih kriterijuma za utvrđivanje i razvrstavanje rezervi bakra u kategorije i klase, rudne rezerve ležišta bakra „Veliki Krivelj je uvršteno u prvu grupu ležišta gde se uvršćuju: „Ležišta, odnosno rudna tela bakra porfirskog tipa, veoma velikih do velikih razmera, izometrijskog oblika kod kojih je raspodela bakra ravnomerna do neravnomerna“.

Na osnovu utvrđenih parametara, tehno-ekonomskom analizom dokazanih, u bilansnu klasu, su uvrštene sve rezerve u ležištu do kote -100 m, odnosno, do krajnje dubine projektovanog kopa. Kategorizacija resursa je data na slici 2.4, a geološki resursi su računati u konturi graničnog sadržaja za Cu od 0,15%, i dati su u tabeli 2.2 prema odgovarajućoj kategoriji.

Na površinskom kopu Veliki Krivelj od početka rada se primenjuje diskontinualna tehnologija otkopavanja. Otkopavanje stenskih masa vrši se primenom bušačko-minerskih radova, utovarom bagerima kašikarima i kamionskim transportom iskopina do primarnih drobilica za rudu odnosno za jalovinu i delimično do postojećih kamionskih odlagališta u blizini kopa. Bušenje eksploatacionih minskih bušotina, prečnika 250mm, obavlja se bušilicama na elektro pogon, a utovar minirane stenske mase se obavlja pomoću 9 hidrauličnih bagera sa normalnom kašikom - 3 bagera zapremine kašike 15 m³, 1 bagerom zapremine kašike 18 m³ i 5 bagera 22 m³. Površinski kop raspolaže sa još 6 manjih hidrauličnih bagera zapremine kašike od 5.6 m³, koji se primenjuju za radove na višim, uskim etažama i pomoćne radove na kopu.

Transport rude se vrši dizel-elektro kamionima damperima nosivosti 220 – 236 t do 2 primarne drobilice locirane na jugozapadnom obodu kopa, dok se za transport raskrivke primenjuje, najvećim delom,

kombinovani transport kamionima do 2 primarne drobilice Transportnog sistema za jalovinu, locirane na južnom obodu kopa, odakle se trakastim transporterom transportuje do odlagača na ivici starog borskog kopa, gde se jalovina odlaže u otkopani prostor starog borskog kopa. Deo raskrivke sa viših etaža odlagao se na odlagalištu Istočni planir na severoistočnom obodu kopa, a trenutno se odlaganje vrši na odlagalištu Saraka južno od kopa. Na površinskom kopu postoji i odlagalište Todorov potok, koje u poslednjih nekoliko godina nije korišćeno jer su se radovi na raskrivanju i širenju površinskog kopa obavljali na jugoistočnoj strani kopa, pa je zbog manje transportne relacije u funkciji bilo odlagalište Istočni planir. Tokom 2021. godine urađen je i *Dopunski rudarski projekat proširenja odlagališta raskrivke „Saraka“ površinskog kopa Veliki Krivelj* (Institut za rudarstvo i metalurgiju, 2021. godine), kojim je predviđeno proširenje postojećeg odlagališta Saraka ka jugoistoku i istoku za odlaganje jalovine u periodu od 5 godina, s obzirom da je odlaganje na odlagalištima Istočni planir i Todorov potok završeno u 2022. godini dovođenjem ovih odlagališta u projektovane granice.



Slika 2.4. Plan rezervi B (roze) i C1 (zeleno) kategorije u ležištu bakra „Veliki Krivelj“ (Elaborat o rezervama, IRM Bor, 2010)

Tabela 2.2. Geološki resursi ležišta bakra „Veliki Krivelj“, u konturi cut-off 0,15% Cu

Kate- gorija	Količina rude (t)	Srednji sadržaj Cu (%)	Količina Cu (t)	Srednji sadržaj S (%)	Količina S (t)	Srednji sadržaj Au (g/t)	Količina Au (kg)	Srednji sadržaj Ag (g/t)	Količina Ag (kg)	Srednji sadržaj Mo (g/t)	Količina Mo (kg)
B	364.663.299	0,347	1.266.014	4,859	17.718.519	0,061	22.073	0,266	97.090	16,044	5.850.508
C1	109.627.786	0,244	267.807	6,962	7.632.200	0,039	4.270	0,188	20.631	14,625	1.603.293
B+C1	474.291.085	0,323	1.533.821	5,345	25.350.719	0,056	26.343	0,248	117.721	15,716	7.453.802

Projektovana visina etaže na kopu je 15 m, dok su projektovani putevi nagiba 7-8% i širine 15 m za jednosmerne i 25 m za dvosmerne puteve. Na terenu su izvedeni putevi nagiba, uglavnom, u opsegu 8-10%. Trenutna najviša etaža kopa je E+530m u severoistočnom delu kopa, dok je dno kopa na E+10m. Površinski kop je sa zapadne strane ograničen izmeštenim betonskim koritom Kriveljske reke, sa severne strane odlagalištem Todorov potok, na istoku odlagalištem Istočni planir, a sa južne strane odlagalištem raskrivke Saraka potok.

Odvodnjavanje površinskog kopa je kaskadno, primenom muljnih pumpi, gde je glavni vodosabirnik na najnižoj etaži sa pumpnim postrojenjem lociranim na koti +50m, dok je privremeni vodosabirnik lociran u južnom delu kopa na koti +225m.

Sredinom 2020. godine, urađena je *Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina »Veliki Krivelj«* za godišnji kapacitet od 23,1 Mt, Rudarsko geološki fakultet Beograd, kojom je definisana dugoročna dinamika faznog otkopavanja na površinskom kopu radi povećanja kapaciteta na otkopavanju rude od 23,1 Mt godišnje. Novom Studijom projektovan je fazni razvoj kopa u šest faza (push backs) otkopavanja do konačne konture kopa sa dnom na etaži E-100m.

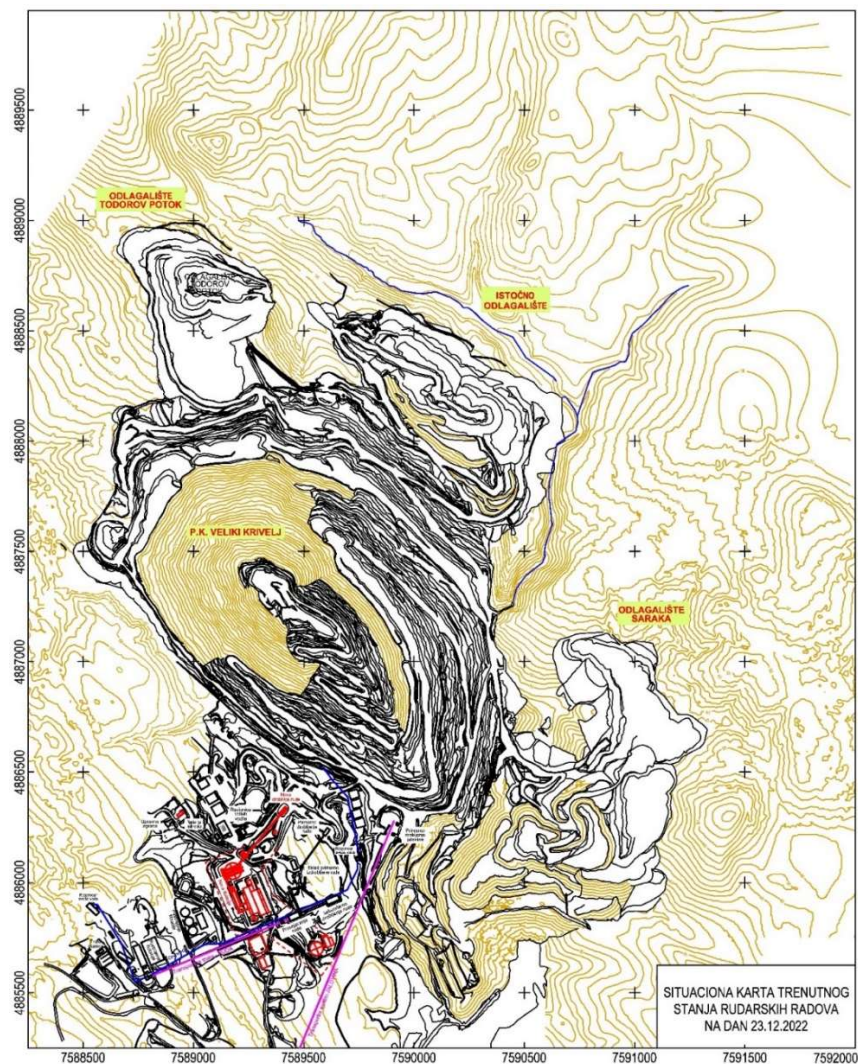
S obzirom na povećanje godišnjeg kapaciteta otkopavanja rude na kopu, prema *Studiji izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina »Veliki Krivelj«* za godišnji kapacitet od 23,1 Mt, neophodno je proširenje postojećeg eksploatacionog polja nakon usvajanja Prostornog plana područja posebne namene borsko-majdanpečkog rudarskog basena. Kako je za dobijanje potrebnih odobrenja za proširenje eksploatacionog polja i odobrenja za izvođenje rudarskih radova sa povećanim kapacitetom potrebno nekoliko godina, a s obzirom na trenutno otvorene količine rude, potrebno je proširiti konturu kopa u severozapadnom delu kopa, čime bi se proširile rezerve i obezbedio kontinuitet otkopavanja i prerade rude sa godišnjim kapacitetom otkopavanja rude od 10.6 Mt u narednom periodu do dobijanja neophodnih odobrenja.



Slika 2.5. Orto-foto snimak površinskog kopa Veliki Krivelj – kraj 2022. godine

Na kraju 2022. godine rudarski radovi se odvijaju u okviru projektovanih granica finalnog kopa prema važećem Dopunskom rudarskom projektu u modifikovanim zahvatima. Na slici 2.5. dat je izgled površinskog kopa Veliki Krivelj.

Investitor je kao početno stanje terena i radova na površinskom kopu Veliki Krivelj odredio stanje na dan 23. 12. 2022. godine. Početno situacija stanja rudarskih radova na površinskom kopu Veliki Krivelj prikazana je na slici 2.6 i na prilogu 2. Ova situacija stanja rudarskih radova je korišćena za dalje projektovanje faza razvoja i dinamike eksploatacije na površinskom kopu Veliki Krivelj.



Slika 2.6. Stanje radova na površinskom kopu Veliki Krivelj 23.12.2022.

2.2.2. Konstrukcija površinskog kopa i eksploatacione rezerve

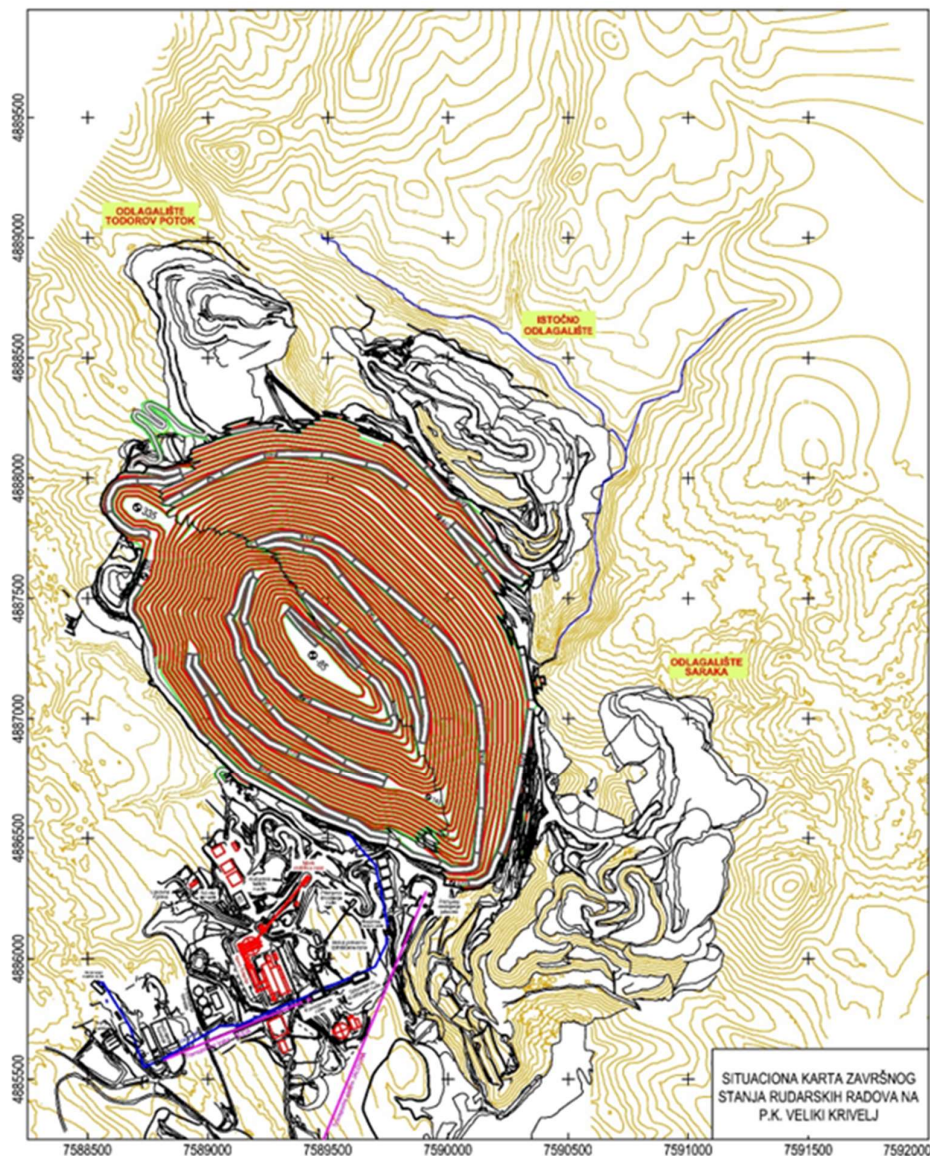
Konstrukcija površinskog kopa Veliki Krivelj izvršena je na bazi overenih bilansnih rezervi, definisanih geometrijskih i tehno-ekonomskih parametara i projektovanog godišnjeg kapaciteta otkopavanja od 10,6 miliona tona rude godišnje.

Izgled površinskog kopa na kraju devetnaestogodišnjeg perioda eksploatacije dat je na slici 2.7 i prilogu 1.

Dno površinskog kopa je na k-85 m, a najviša tačka je na k+530 m, tako da maksimalna dubina kopa 615 m. Oblik površinskog kopa je elipsast, čija duža osa iznosi 2.320 m u pravcu severozapad-jugoistok, a kraća 1.520 m u pravcu jugozapad-severoistok. Površina terena koja je zahvaćena konturom kopa iznosi 2,4 km².

Geometrijski elementi za konstrukciju površinskog kopa usvojeni su na osnovu geomehaničkih i inženjersko-geoloških karakteristika, uzimajući u obzir primenjenu tehnologiju rada i usvojenu mehanizaciju, kao i dosadašnja pozitivna iskustva u radu na kopu.

S obzirom na dosadašnja iskustva u radu, a kako se tehnologija otkopavanja u ovom projektu neće menjati, visina etaže ostaje 15m.



Slika 2.7. 2D prikaz završne konture površinskog kopa Veliki Krivelj

Proračun stabilnosti kosina izvršen je za sve litološke članove i različite uslove ovodnjenosti (nivo podzemnih voda u tenzionoj pukotini $Z_w = 0$ i $Z_w = Z/2$), visine i uglove nagiba kosine. Za određivanje faktora sigurnosti korišćena je Hoek-ova metoda.

Za nivo podzemnih voda u tenzionoj pukotini $Z_w = Z/2$ i visinu etaže od 15m definisan je ugao kosine radne etaže i iznosi: $\alpha = 76^\circ - 83^\circ$. Radi veće sigurnosti, a na osnovu dosadašnjeg iskustva u radu, usvaja se ugao kosine radne etaže: $\alpha = 68^\circ$.

U tabeli 2.3 dati su polazni uglovi završnih kosina odnosno sistema kosina, koji su korišćeni prilikom optimizacije i konstrukcije završne konture kopa i zahvata faza razvoja. Konačni uglovi završne kosine su nešto niži nakon konstrukcije transportnih puteva u fazama razvoja i završnoj konturi kopa.

Širina etažne ravni za smeštaj transportnog puta šira je od kolovozne trake puta za sigurnosno rastojanje od vrha niže etaže: usvojeno 2,0m – prema čl.184 “Pravilnika o tehničkim normativima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina”. Za obezbeđenje prolaza za pešake, prostora za kanal za odvodnjavanje i zaštitne berme usvojeno je sukcesivno 2m; 2m i 1.5m.

Tabela 2.3. Polazni uglovi završnih kosina

Nivo kopa	Azimut	Ugao kosine (°)
iznad 230 mnv	0	38
	90	36
	180	36
	270	40
ispod 230mnv	0-360	39

Na osnovu navedenog, širina etažne ravni za smeštaj jednosmernog transportnog puta unutar površinskog kopa iznosi 16 m. Potrebna širina dvosmernog puta iznosi 25 m. Za prohod po etaži potrebna širina etažne ravni za postojeću mehanizaciju iznosi 31 m.

U tabeli 2.4 dati su rezultati proračuna minimalne završne širine etažnih ravni za različite uglove završne kosine kopa.

Tabela 2.4. Minimalne završne širine etažnih ravni

Ugao nagiba završne kosine, (°)	Minimalna završna širina etažnih ravni, (m)
35	15.4
36	14.6
37	13.8
38	13.1
39	12.5

Na osnovu usvojenih geometrijskih elemenata površinskog kopa, konstruisana je završna kontura površinskog kopa Veliki Krivelj. Na slici 2.7 i prilogu 1 prikazana je situaciona karta završne konture površinskog kopa Veliki Krivelj sa projektovanim kamionskim odlagalištima jalovine, rudničkim objektima i ostalom rudničkom infrastrukturom.

Na osnovu ovako projektovane završne konture površinskog kopa „Veliki Krivelj“ sračunate su eksploatacione rezerve rude i pripadajuće jalovine, kao i sadržaji bakra, zlata i srebra u rudi. Eksploatacioni parametri površinskog kopa Veliki Krivelj su:

- Ukupno ruda i jalovina:367.033.525 tona,
- Rovna ruda:191.875.724 tona,
- Jalovina:175.157.802 tona,
- Koeficijent otkrivke:0,91 t/t,
- Granični sadržaj Cu:0,15%,
- Prosečan sadržaj Cu:0,331%.

Za projektovani godišnji kapacitet eksploatacije i prerade rude od 10,6 Mt rude godišnje, kao i raspoložive eksploatacione rezerve od 191.875.724 tona - životni vek površinskog kopa Veliki Krivelj će biti 18 godina i 2 meseca, odnosno do početka 19. godine.

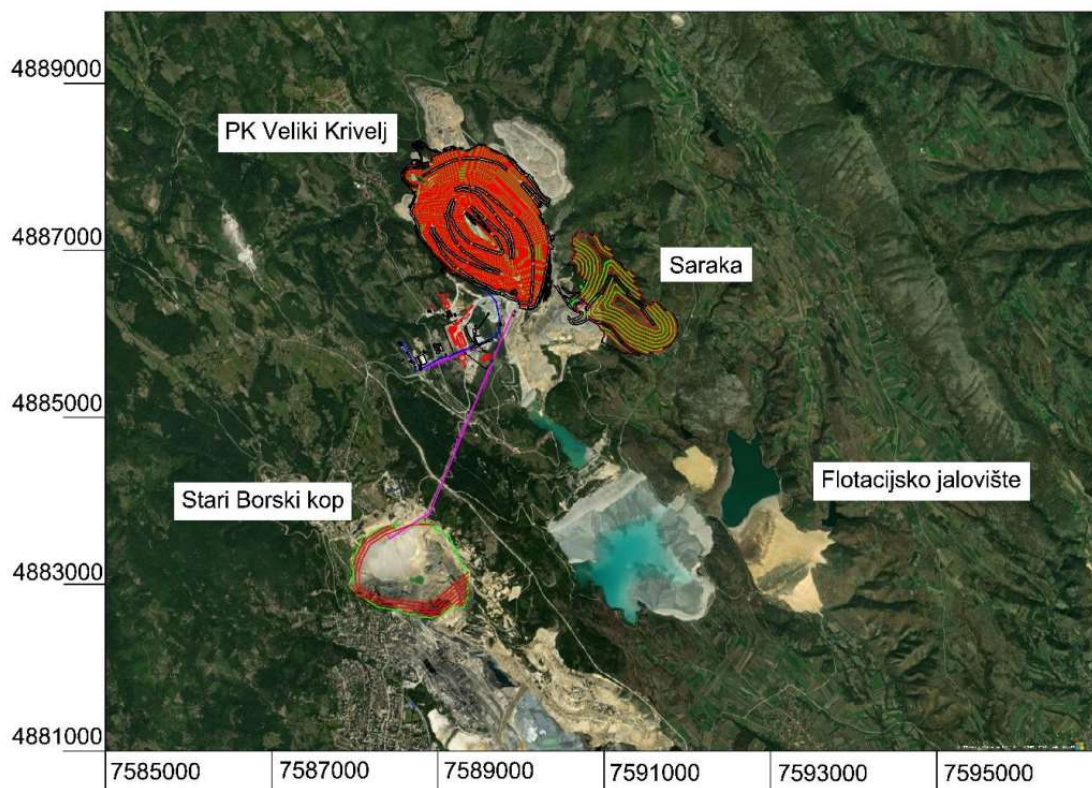
2.2.3. Izbor lokacija i prostorno ograničenje odlagališta raskrivke

Prema važećem DRP-u proširenja odlagališta raskrivke Saraka površinskog kopa Veliki Krivelj (IMR Bor, 2021.) jalovina sa kopa se odlaže, najvećim delom, u otkopani prostor starog površinskog kopa Bor, preko postojećeg Transportnog sistema za jalovinu, i na postojeće odlagalište „Saraka“, slika 2.10. S obzirom na eksploatacione količine jalovine u završnoj konturi površinskog kopa, i ovim DRP-om se predviđa nastavak odlaganja jalovine

u otkopani prostor starog površinskog kopa Bor prema važećem DRP-u transportnog sistema za transport jalovine od površinskog kopa "Veliki Krivelj" do otkopanog prostora površinskog kopa "Bor" (IMR Bor, 1995.), kao i na postojeće odlagalište Saraka prema važećem DRP-u proširenja odlagališta raskrivke Saraka površinskog kopa Veliki Krivelj (IMR Bor, 2021.) u neposrednoj blizini na jugo-istočnoj strani kopa Veliki Krivelj.

Preostali kapaciteti ova dva odlagališta su dovoljni za odlaganje ukupnih eksploatacionih količina jalovine u veku eksploatacije po ovom Projektu površinskog kopa Veliki Krivelj. Ovim projektom tehnologija odlaganja koja se već primenjuje na površinskom kopu neće se menjati. Prema projektnom zadatku, odlaganje jalovine će se vršiti najvećim delom kombinovanim transportom kamionima i preko Transportnog sistema za jalovinu u prostoru otkopanog površinskog kopa Bor, sa maksimalnim kapacitetom od 20 Mt/god, dok će se višak potrebne jalovine prema projektovanoj dinamici otkopavanja odlagati kamionima na odlagalištu Saraka.

Na slici 2.8 prikazane su lokacije i završni izgledi odlagališta u Borskom kopu i proširenog odlagališta Saraka.



Slika 2.8. Prostorna dispozicija projektovanih odlagališta na P.K. Veliki Krivelj

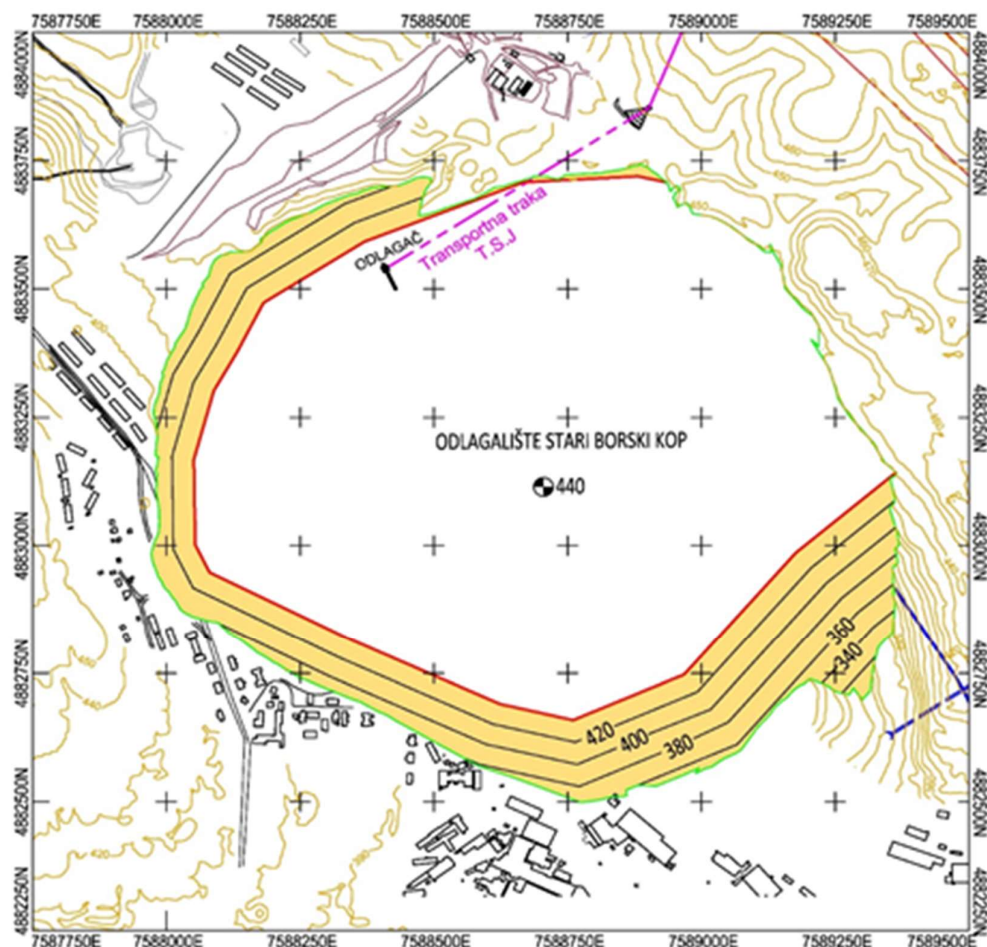
Projektovana završna kontura odlagališta starog kopa Bor prikazana je na slici 2.9 i prilogu 1.

Projektom je predviđena zaštitna zona oko nožice odlagališta od 50 m. Po obodu zaštitne zone potrebno je izraditi zaštitni nasip visine 2m i zaštitni jarak dubine 2 m radi zaustavljanja eventualnih komada stene koji se kotrljaju niz kosinu odlagališta, kao i za sprečavanja neovlašćenog pristupa ljudi. Objekti koji se nalaze u zaštitnoj zoni su predviđeni za rušenje i oni su u prethodnom periodu bili iseljeni, prema informaciji od Investitora.

Odlagalište površinskog kopa Bor projektovano je do kote 440 mnnv, s tim što je na južnoj strani kopa rezervisan deo prostora za odlaganje mulja iz nove topionice.

Odlaganje jalovine se vrši radijalnim pomeranjem odlagača i formiranjem dubinskog bloka po dubini kratera kopa. Projektovana tehnologija odlaganja u prethodnim projektima, sistem drobilica – transporter sa trakom– odlagač, se ovim projektom neće menjati.

Ukupno raspoloživi prostor na projektovanom odlagalištu starog kopa Bor do kote K+440m prema podacima dobijenim od Investitora iznosi 267 Mt.



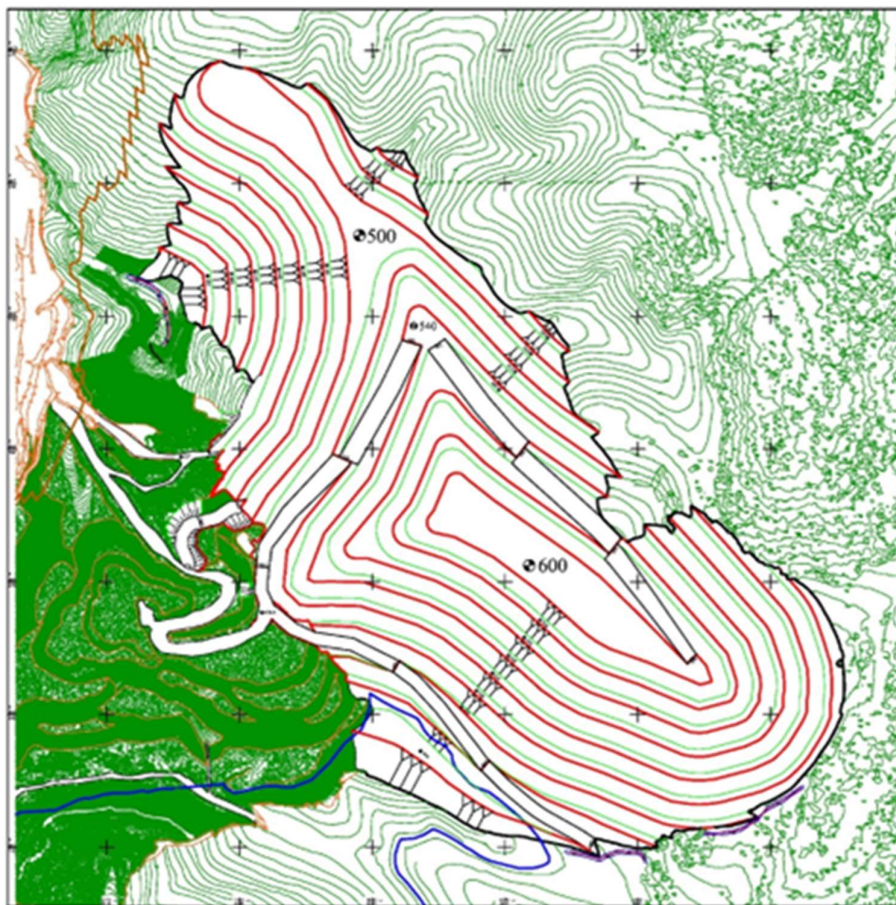
Slika 2.9. Projektovana završna kontura odlagališta starog kopa

Projektovana završna kontura odlagališta Saraka prikazana je na slici 2.10. Projektovane količine jalovine koja se odlaže na ovom odlagalištu prema dinamici u DRP-u proširenja odlagališta raskrivke "Saraka" površinskog kopa Veliki Krivelj iznosi 76.731.464 t do maksimalne kote odlaganja na koti 600 m. Trenutno raspoloživ prostor na odlagalištu Saraka, prema podacima dobijenim od Investitora iznosi oko 50 Mt.

U tabeli 2.5 je data rekapitulacija projektovanog raspoloživog prostora za potrebe odlaganja ukupne količine jalovine u životnom veku površinskog kopa Veliki Krivelj do 19. godine.

Tabela 2.5. Rekapitulacija projektovanih kapaciteta odlagališta

Naziv odlagališta	Količina, Mt
Kop Bor	267
Saraka	50
Raspoloživo:	317
Potrebno:	174,1
Rezerva:	142,9



Slika 2.10. Završna kontura odlagališta Saraka, 2D

2.2.4. Dinamika eksploatacije rude i jalovine

Projektovana dugoročna dinamika eksploatacije rude i jalovine po godinama prikazana je u tabeli 2.6. Prema projektnom zadatku, dugoročna dinamika je data za svaku godinu u prvih 5 godina, a nadalje za svakih 5, odnosno 4 poslednje godine zbirno. Shodno planiranoj dinamici eksploatacije rude i jalovine, definisan je i dugoročni plan odlaganja jalovine po godinama i po lokacijama odlaganja do kraja veka površinskog kopa Veliki Krivelj i prikazan je u tabeli 2.7.

Planirane godišnje količine rude i jalovine se otkopavaju istovremeno u više definisanih faznih zahvata. Shodno tome, istovremenost rada u više faza omogućava kontinuitet u postizanju zadatog kapaciteta i ujednačenog kvaliteta rude u projektovanom veku eksploatacije kopa Veliki Krivelj. Takođe, omogućeno je i ujednačavanje koeficijenta raskrivke u početnim godinama eksploatacije.

Tabela 2.6. Dinamika otkopavanja rude i jalovine po godinama i zahvatima

God.	Faza	VL. Ruda, t	Vlaga, %	S. ruda, t	Cu, %	Cu, t	Au, g/t	Au, kg	Ag, g/t	Ag, kg	Jalovina, t	Iskopine, t
1.	F1	1 930 721	3.00	1 872 799	0.425	7 958	0.095	178	0.289	542	88 714	2 019 435
	F2	8 659 798	3.00	8 400 004	0.258	21 649	0.043	363	0.163	1 370	1 061 845	9 721 643
	F3	2 244	3.00	2 176	0.189	4	0.00	0	0.377	1	23 590 348	23 592 591
	Total	10 592 763	3.00	10 274 980	0.288	29 611	0.053	541	0.186	1 913	24 740 907	35 333 670
2.	F2	8 624 083	3.00	8 365 360	0.339	28 340	0.071	595	0.202	1 688	615 966	9 240 049
	F3	1 771 305	3.00	1 718 165	0.228	3 921	0.009	16	0.290	497	23 664 566	25 435 871
	F4	203 895	3.00	197 778	0.265	525	0.006	1	0.375	74	437 761	641 656
	Total	10 599 282	3.00	10 281 304	0.319	32 786	0.060	612	0.220	2 260	24 718 293	35 317 575

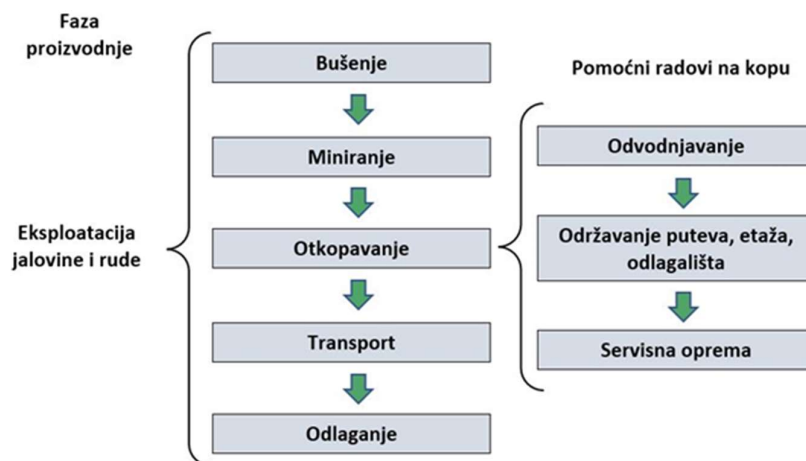
God.	Faza	VI. Ruda, t	Vlaga, %	S. ruda, t	Cu, %	Cu, t	Au, g/t	Au, kg	Ag, g/t	Ag, kg	Jalovina, t	Iskopine, t
3.	F2	7 126 426	3.00	6 912 633	0.409	28 297	0.05	356	0.345	2 383	751 855	7 878 280
	F3	2 715 895	3.00	2 634 418	0.218	5 747	0.04	115	0.225	592	23 376 549	26 092 444
	F4	756 246	3.00	733 558	0.287	2 105	0.01	7	0.391	287	572 777	1 329 023
	Total	10 598 566	3.00	10 280 609	0.352	36 149	0.046	477	0.317	3 263	24 701 181	35 299 747
4.	F2	1 141 453	3.00	1 107 209	0.435	4 814	0.09	95	0.486	538	167 503	1 308 955
	F3	6 894 894	3.00	6 688 047	0.241	16 108	0.06	386	0.254	1 696	23 629 188	30 524 082
	F4	2 432 201	3.00	2 359 235	0.269	6 338	0.01	19	0.480	1 133	1 074 287	3 506 487
	Total	10 468 547	3.00	10 154 491	0.268	27 260	0.049	500	0.332	3 368	24 870 978	35 339 525
5.	F3	9 341 198	3.00	9 060 962	0.263	23 794	0.05	446	0.210	1 903	9 071 421	18 412 619
	F4	1 258 742	3.00	1 220 980	0.249	3 035	0.02	25	0.225	275	12 583 545	13 842 287
	Total	10 599 940	3.00	10 281 942	0.261	26 829	0.046	472	0.212	2 178	21 654 966	32 254 906
6- 10.	F3	45 974 820	3.00	44 595 575	0.309	137 947	0.05	2 277	0.201	8 978	10 874 678	56 849 498
	F4	6 858 486	3.00	6 652 731	0.219	14 592	0.04	267	0.204	1 356	29 149 192	36 007 678
	Total	52 833 306	3.00	51 248 306	0.298	152 539	0.050	2 544	0.202	10 334	40 023 871	92 857 176
11- 15.	F3	29 531 451	3.00	28 645 508	0.420	120 388	0.06	1 855	0.358	10 241	1 509 565	31 041 016
	F4	23 464 949	3.00	22 761 001	0.293	66 678	0.05	1 235	0.223	5 065	9 035 147	32 500 096
	Total	52 996 401	3.00	51 406 509	0.364	187 066	0.060	3 090	0.298	15 306	10 544 711	63 541 112
16- 19.	F4	33 199 781	3.00	32 203 788	0.384	123 775	0.06	2 026	0.271	8 719	2 841 217	36 040 998
	Total	33 199 781	3.00	32 203 788	0.384	123 775	0.063	2 026	0.271	8 719	2 841 217	36 040 998
	Σ	191 888 586	3.00	186 131 928	0.331	616 015	0.055	10 261	0.254	47 339	174 096 124	365 984 710

Tabela 2.7. Dinamika odlaganja jalovine po godinama i odlagalištima

Godina	Zahvat	Borski kop (TSJ)	Saraka	UKUPNO, t
1.	F1	88 714		88 714
	F2	1 061 845		8 661 131
	F3	15 991 062	7 599 285	15 991 062
	Ukupno	17 141 622	7 599 285	24 740 907
2.	F2	615 966		615 966
	F3	16 375 942	7 288 624	23 664 566
	F4	437 761		437 761
	Ukupno	17 429 669	7 288 624	24 718 293
3.	F2	751 855		751 855
	F3	18 675 368	4 701 181	23 376 549
	F4	572 777		572 777
	Ukupno	20 000 000	4 701 181	24 701 181
4.	F2	167 503		167 503
	F3	18 758 211	4 870 978	23 629 188
	F4	1 074 287		1 074 287
	Ukupno	20 000 000	4 870 978	24 870 978
5.	F3	9 071 421		9 071 421
	F4	10 902 987	1 680 558	12 583 545
	Ukupno	19 974 408	1 680 558	21 654 966
6-10.	F3	10 874 678		10 874 678
	F4	29 149 192		29 149 192
	Ukupno	40 023 871	0	40 023 871
11-15.	F3	1 509 565		1 509 565
	F4	9 035 147		9 035 147
	Ukupno	10 544 711	0	10 544 711
16-19.	F4	2 841 217		2 841 217
	Ukupno	2 841 217	0	2 841 217
UKUPNO		147 955 498	26 140 626	174 096 124

2.2.5. Konceptcija eksploatacije rude i jalovine

Eksploatacija rude i jalovine na površinskom kopu Veliki Krivelj se obavlja diskontinualnom tehnologijom. Priprema materijala za otkopavanje se vrši bušenjem i miniranjem, otkopavanje i utovar hidrauličnim bagerima, a transport kamionima. Ruda se transportuje kamionima do primarnog drobilnog postrojenja, dok se jalovina transportuje kamionima i kombinovanim sistemom kamioni-transporteri sa trakom. Na slici 2.11 šematski su prikazane tehnološke operacije eksploatacije rude i jalovine, kao i prateće rudarske aktivnosti.



Slika 2.11. Tehnološke operacije eksploatacije rude i jalovine

2.2.5.1 Bušenje i miniranje

Bušenje minskih bušotina za primarno miniranje vršiće se bušilicama sa rotacionim bušenjem. Prema dostavljenim podacima od strane Investitora, površinski kop Veliki Krivelj raspolaže sa tri takve bušilice, tipa Atlas Copco DML E (slika 2.12). U međuvremenu je kupljena još jedna bušilica sa istim karakteristikama kao prethodne tri, i ona će se uključiti u rad u martu 2023.godine.



Slika 2.12. Bušilica DML E

Investitor takođe poseduje četiri bušilice manjeg prečnika tipa FlexiROC D-55, D-60 i D-65. Ove bušilice će se koristiti za bušenje minskih bušotina za sekundarno miniranje, za bušenje u zaštitnoj (buffer) zoni i za bušenje konturnih bušotina.

Prečnik bušenja minskih bušotina za primarno miniranje je Ø251mm. To je prečnik koji je prihvaćen i dokazan analizom rezultata iz dosadašnje prakse bušenja i miniranja na površinskom kopu Veliki Krivelj.

Kapacitet opreme za bušenje dobijen je na osnovu tehničko-eksploatacionih karakteristika bušilica Atlas Copco DML E, i organizacije rada na kopu. Kapacitet opreme na bušenju je definisan za I- kategoriju stena koje imaju čvrstoću na pritisak 60Mpa.

Kapacitet na bušenju je određen na osnovu sledećih parametara: prečnik bušenja minskih bušotina je $\varnothing 251\text{mm}$, ugao bušenja je 90° , eksploataciona brzina bušenja je 26 m/h, visina etaže 15m, rastojanje između bušotina u redu 7m, rastojanje između redova bušotina 6m, godišnji broj radnih dana 330 dana, fizička raspoloživost bušilice 85%, i vremensko iskorišćenje rada bušilice 83%. Godišnji kapacitet jedne bušilice iznosi - Qgod. = 10 936 252 tona/godišnje

Potreban broj bušilica određen je na osnovu planirane godišnje dinamike eksploatacije rude i jalovine i eksploatacionog kapaciteta bušilica. U prve četiri godine rada na površinskom kopu, potrebne su 4 bušilice, a kasnije se taj broj potrebnih bušilica smanjuje po godinama rada.

Bušenje minskih bušotina za potrebe sekundarnog miniranja, konturnog miniranja i miniranja u zaštitnoj (buffer) zoni, vršiće se bušilicama manjeg prečnika (slike 2.13 i 2.14.).

Za potrebe sekundarnog miniranja korišće se sledeće bušilice:

- Epiroc FlexiROC D55, $\varnothing 90\text{ mm} \div 152\text{mm}$, 1 komad
- Epiroc FlexiROC D60, $\varnothing 110\text{ mm} \div 178\text{mm}$, 1 komad
- Epiroc FlexiROC D65, $\varnothing 110\text{mm} \div 203\text{mm}$, 2 komad

Takođe ove bušilice će se koristiti i pri započinjanju radova na višim etažama do stvaranja uslova za rad bušilica velikog prečnika ($\varnothing 251\text{mm}$).



Slika 2.13. Bušilica FlexiROC D55



Slika 2.14. Bušilica FlexiROC D60

Na površinskom kopu Veliki Krivelj za tehnološku fazu miniranja primeniće se sledeće metode miniranja:

- primarno miniranje,
- sekundarno miniranje,
- kontrolisano miniranje i
- konturno miniranje.

Za primarno miniranje na površinskom kopu Veliki Krivelj, uzimajući u obzir fizičko-mehaničke osobine stenske sredine (zapreminska masa stene, brzina prostiranja uzdužnih talasa kroz stenski masiv, čvrstoću stene na pritisak, čvrstoću stene na istezanje i dr.), koriste se eksplozivne smeše nižih energetske sposobnosti i manje brizantnosti (tabela 2.8) i to : AN – FO eksplozivne smeše i SLURRY eksplozivne smeše.

Tabela 2.8. Parametri primarnog miniranja za prosečnu čvrstoću stena i za prečnik bušotine Ø251mm

Karakteristike	AN-FO	Slurry - Majdanit 10	Amonex-1	Amonex-4
gustina, kg/l	0,9-0,95	1,06-1,25	1,02 – 1,1	0,96 -1,04
brzina detonacije, m/s	*min 2000 - 2500	**min. 3500	***min 4100	***min. 3200
gasna zapremina, l/kg	1045	1085	975	1004
toplota eksplozije, kJ/kg	3872	2770	4103	3892
kritičan prečnik, mm	50÷60	100	ispod 28	ispod 28
minimalni pojačnik	360 g pentolit	360 g pentolit	DK N ^o 8	DK N ^o 8

*Brzina detonacije se određuje u neobloženom punjenju, kartonska cev Ø 100mm, iniciranom sa PP – 360

** Brzina detonacije i prenos se određuje u obloženom punjenju Ø 100mm iniciranom sa PP -360

Za sekundarno miniranje i konturno miniranje na površinskom kopu Veliki Krivelj koristiće se odgovarajući patronirani eksplozivi, tabela 2.8.

Iniciranje minskih bušotina: Za iniciranje eksplozivnih punjenja u minskim bušotinama primeniće se sistem neelektričnog iniciranja - *Nonel sistem*, i to *Dual-delay sistem*, gde se na jednom kraju inicijatora nalazi bušotinski detonator sa usporenjem od 500 ms, a na drugom kraju površinski usporivač sa usporenjima: 17, ili 25, ili 42, ili 67 ms.

Sekundarno miniranje se na kopu izvodi u cilju izvršenja različitih sporednih minerskih zadataka vezanih za proizvodnju ili za izradu određenih objekata na površinskom kopu, kao što je: usitnjavanje negabaritnih komada stena, poravnanje etaža – uklanjanje pragova, miniranje obodnih venaca kod etaža koje izbijaju na površinu terena, izrada pristupnih puteva izvan granica kopa, izrada većih kanala, i dr.

Usitnjavanje krupnijih blokova u dobrom delu sada se vrši mehaničkim putem pomoću bagera koji je opremljen posebnim priborom za tu namenu, a koji će se koristiti i u narednom periodu rada kopa. Međutim, kada se ukaže potreba za usitnjavanjem većih negabaritnih blokova miniranjem, predviđa se bušenje minskih rupa prečnika 90mm, koje će se puniti patroniranim eksplozivom Amonex-1, prečnika Ø28 i Ø32 mm, i težine patrone 100 i 200 grama.

Obodno miniranje ima zadatak da izvrši drobljenje stenske mase u perifernim delovima etaže, ali da pri tome obezbedi očuvanje stabilnosti bokova kopa i pravilno odsecanje etažne kosine po projektovanoj granici etaže.

Da bi se to postiglo najčešće se istovremeno se primenjuju dve različite metode ili tehnike miniranja:

- u pojasu određene širine ispred konture etaže u tzv. zaštitnoj zoni (buffer zoni) primenjuje se „kontrolisano“, odnosno zaštitno miniranje, i
- konturno miniranje po samoj liniji projektovane granice etaže za pravilno odsecanje stenske mase uz minimalno oštećenje i potresanje kosine.

2.2.5.2 Utovar i transport

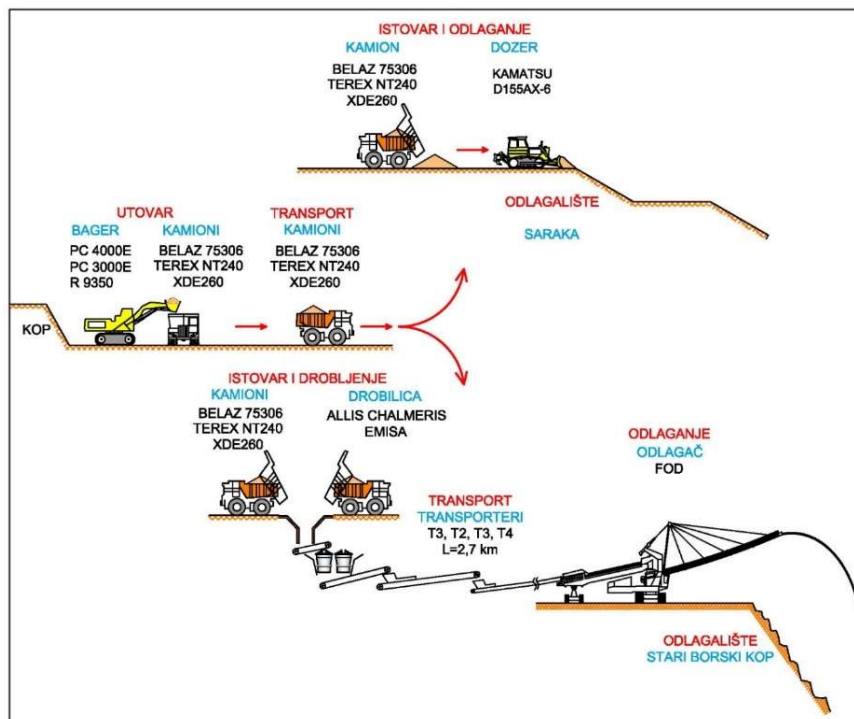
U zavisnosti od vrste materijala koji se otkopava, tehnologija utovara i transporta na P.K. "Veliki Krivelj" se sastoji od dve proizvodne operacije: utovara i transporta jalovine i utovara i transporta rude. Ove dve operacije se međusobno razlikuju samo prema pravcima transporta i prosečnim dužinama transportnih puteva, dok u tehnološkom smislu predstavljaju jedinstvenu celinu.

Otkopana jalovina transportuje se kamionima do spoljašnjeg odlagališta Saraka ili kombinovanim DTO sistemom (drobilica-transporteri-odlagač) u krater starog površinskog kopa Bor. Uprošćena tehnološka šema utovara i transporta jalovine prikazana je na slici 2.15.

DTO sistem je projektovan sa sledećom tehnologijom rada na jalovini:

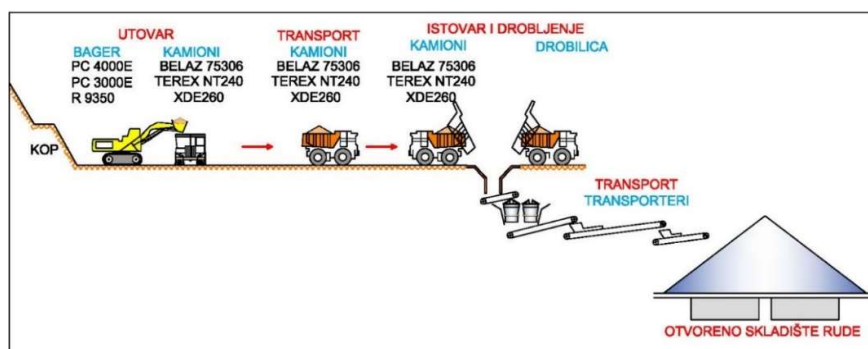
- utovar odminirane stenske mase bagerom u kamione i transport do drobiličnog postrojenja;
- istovar jalovine u prihvatni bunker drobiličnog postrojenja (zapremine 200 m³). Istovar kamionima u prijemni bunker drobilice se obavlja sa jedne strane bunkera svake drobilice. U sistemu rade 2 drobilice.

- utovar materijala iz prijemnog bunkera u konusnu drobilicu vrši se preko člankastog dodavača, gde se jalovina drobilicom drobi na ggk=300 mm,
- izdrobljena jalovina se preko kratkog transportera utovara na stacionarni transportni sistem sa gumenom trakom (dužine 2.625 m), i transportuje do odlagača,
- samohodni odlagač prihvata jalovinu sa odlagališnog transportera i preko odložne strele, dužine 45 m, odlaže jalovinu na formirano odlagalište u otkopanom prostoru borskog kopa. Planiranje odložene jalovine na odlagalištu se vrši sa buldožerom.



Slika 2.15. Utovarno-transportni sistem za eksploataciju jalovine

Sistem utovara i transporta rude se obavlja po identičnoj tehnološkoj šemi, s tim što se posle drobljenja ruda se transporterima sa trakom dalje otprema u proces prerade rude. Uprošćena tehnološka šema utovara i transporta rude prikazana je na slici 2.16.



Slika 2.16. Utovarno-transportni sistem za eksploataciju rude

Stenski materijal (jalovina i ruda) se nakon miniranja utovara sa hidrauličnim bagerima kašikarima tipa Terex RH 120 E, Komatsu PC 4000E i Komatsu PC 3000E. Trenutno na površinski kop Veliki Krivelj raspolaže sa 9

bagera, od čega je šest bagera tipa Kamatsu PC 4000 E, s tim što su dva počela sa radom 2022. godine, kao i jedan bager LIEBHERR R 9350 E.

Takođe, kop raspolaže i sa šest bagera proizvođača Volvo EC950 EL, od čega su četiri bagera počeli sa radom 2022. godine. Ovi bageri se koriste za pomoćne radove na kopu.

Opredeljenje Investitora je da hidraulični bageri KOMATSU PC predstavljaju baznu jedinicu u tehnološkom procesu otkopavanja i utovara jalovine i rude. Investitor (Serbia Zijin Copper DoO) je dostavio spisak utovarne opreme kojom raspolaže i koja će se koristiti za potrebe izrade ovog Projekta.

Trenutno površinski kop Veliki Krivelj raspolaže sa flotom od 39 kamiona, koji se koriste za transport rude i jalovine. U odnosu na prethodni period, kada su se u kamionskim flotama nalazili kamioni različitih tipova i šarenolike starosne strukture, trenutna situacija karakteriše se značajno većim stepenom unificiranosti. Najveći deo prisutnih kamiona su od proizvođača BELAZ, stim što se koriste dva tipa i to BELAZ 75306 i BELAZ 75302. Takođe u zadnje vreme se nabavljaju i kamioni TEREX NTE 240 nosivosti 236 tona i kamioni XCMG XDE 260 nosivosti 230 tona, tako da Investitor trenutno raspolaže sa 9 ovih kamiona. Okosnicu transportne flote čine kamioni tipa BELAZ 75302 (ukupno 24 kamiona), koji su nabavljani 2011. godine i tokom 2018. godine (ukupno 9 komada).

Za pomoćne radove na kopu koriste se kamioni TONLY nosivosti 65 tona, i oni se neće koristiti za potrebe transporta rude i jalovine.

Kamioni tipa BELAZ 75302 (220t), TEREX NTE 240 (236t) kao i u novije vreme kamioni XCMG XDE 260 (230t) se koriste za transport iskopina. Ovi tipovi kamiona će i ubuduće predstavljati osnovne transportne jedinice u diskontinualnom delu sistema za jalovinu i rudu. Zbog svojih karakteristika, ostvarenih rezultata kao i relativno niže nabavne vrednosti, planirano je da ovi kamioni, čine baznu transportnu jedinicu u sistemu sa hidrauličnim bagerom zapremine kašike od 22 m³ u budućem razvoju eksploatacije na površinskom kopu Veliki Krivelj.

Na slikama 2.17. i 2.18 prikazan je izgled kamiona Belaz 75306 (75302) i NTE 240.



Slika 2.17. Izgled kamiona Belaz-75306 (75302)



Slika 2.18. Izgled kamiona NTE 240

Značajne količine jalovine sa površinskog kopa Veliki Krivelj (od 1998. godine), odlažu se preko DTO sistema u otkopani prostor površinskog kopa Bor, na kome je eksploatacija završena 1993. godine. Otkopana jalovina sa površinskog kopa Veliki Krivelj se kamionima transportuje do drobilnog postrojenja na obodu kopa, gde se drobi do veličine -300mm i nakon toga se transportnim sistemom jalovine (TSJ) transportuje na dužini od oko 3km do starog borskog kopa (slika 2.19), gde se odlaganje vrši odlagačem. Odlagač odlaže materijal duž gornje ivice radnog platoa, a zatim se buldožerom vrši planiranje odloženog materijala na radnom platou odlagališta prema krateru kopa.



Slika 2.19. DTO sistem za odlaganje jalovinu u kopu Bor

Projektovani kapacitet DTO sistema sa dve drobilice, pojedinačnog kapaciteta 2350 t/h, iznosi oko 25 miliona tona godišnje. Primenjena oprema na DTO sistemu prikazana je u tabeli 2.9.

Tabela 2.9 Oprema na DTO sistemu

Naziv opreme	Proizvođač	Godina nabavke
Primarna drobilica 48"x74"	ALLIS CHALMERIS EMISA	1959
Člankasti dodavača(dva dodavača)	HEGLAUNDS	1997
Stacionarni transporteri (4 transportera)	TTU Tuzla	1997
Odlagač	FOD Bor	1997

2.3. Procena vrste i količine očekivanih otpadnih materija i emisija koji su rezultat redovnog rada projekta

Proces otkopavanja rude i jalovine na površinskom kopu Veliki Krivelj odvija se uz učešće rudarske mehanizacije: bageri, kamioni i pomoćna mehanizacija (buldozer, grejder, kamion za obaranje prašine - auto-cisterna i rovokopač).

Glavni polutanti u vazduhu koji se mogu očekivati u procesu otkopavanja rude i jalovine kao i formiranja i odlaganja raskrivke na odlagalištima Stari Borski kop i Saraka su suspendovane čestice (prašina). Čestice prašine primarno nastaju pri utovaru, transportu, istovaru i planiranju raskrivke na odlagalištu.

Navedena mehanizacija, u zavisnosti od tipa, za svoj pogon koristi električnu energiju i dizel gorivo. Sagorevanjem dizel goriva nastaju određeni gasoviti produkti (NOx, CO, SO2, VOC5), koji se emituju u okolnu atmosferu, pre svega radne, a manjim delom životne sredine.

U tehnološkom procesu eksploatacije ležišta voda se ne koristi ni u jednoj fazi procesa u smislu ulazne sirovine, izuzev za potrebe sprečavanja stvaranja i obaranja lebdećih čestica prašine. Drugim rečima proces eksploatacije ne generiše otpadne vode u pravom smislu reči. Činjenica je da se za potrebe održavanja

stabilnosti i funkcionalnosti površinskog kopa sprovodi proces prikupljanja atmosferskih padavina, kako onih koje gravitiraju ka odlagalištu tako i onih koje padnu u zonu odlagališta. Međutim ove vode se ne mogu nazvati otpadne u užem smislu reči, budući da potiču od atmosferskih padavina, iako će u izvesnoj meri biti opterećene česticama prašine usled spiranja istih sa površina oko površinskog kopa i odlagališta kao i sa samog površinskog kopa. Zbog toga se ove vode sprovode u već postojeći sistem za tretman sabirnih voda sa P.K. Veliki Krivelj u cilju njihovog taloženja i izdvajanja suspendovanih čestica prašine.

Vrste otpada određuju se na osnovu porekla, karaktera i kategoriji otpada koje definiše Pravilnik o kategorijama, ispitivanju i klasifikaciji otpada ("Sl. glasnik RS", br. 56/2010, 93/2019 i 39/2021). Procena količina data je na bazi dostupne dokumentacije, a kategorizacija otpada izvršena je u skladu sa navedenim pravilnikom.

Zagađujuće materije koje se mogu javiti prilikom realizacije predmetnog Projekta i njihova kategorizacija sa procenjenim količinama, gde je to moguće, prikazana je u tabeli 2.10.

Za potrebe eksploatacije ležišta na površinskom kopu Veliki Krivelj nastaje i otpad koji čine različiti istrošeni ili zamenjeni delovi opreme. Između ostalog, kao otpad javljaće se i istrošene gume, kao i oštećene gume. Sav navedeni otpad, koji nije u kategoriji rudničke jalovine, odlagaće se van predmetnog ležišta. Ovaj otpad se mora organizovano odlagati u krugu rudnika, u odgovarajućim kontejnerima (gde je to moguće), na postojećim ograđenim lokacijama, koje moraju biti pod kontrolom, odnosno stalnim nadzorom, zbog moguće pojave požara. U rudničkom krugu postoji radionica za održavanje rudarske mehanizacije i prostor za odlaganje otpada, delova i guma. Odnosnje otpada treba obezbediti preko nadležne komunalne službe ili ustupanjem zainteresovanim organizacijama ili licima.

Tabela 2.10 Zagađujuće materije koje se mogu javiti na lokaciji površinskog kopa Veliki Krivelj i njihova nomenklatura sa procenjenim količinama, na godišnjem nivou

Vrsta zagađujuće materije	Medijum	Mesto javljanja	Nomenklatura prema Katalogu otpada	Nomenklatura prema Listi otpada	Količina	
Čestice prašine	Vazduh	Odlaganje jalovine	01 01 Otpad od iskopavanja minerala	-	TSP* (t/god)	PM10* (t/god)
					1700,5	554,9
Gasovi od saobraćaja (CO ₂ , N ₂ O)**	Vazduh	Transportna sredstva i mehanizacija	-	-	CO ₂ (t/god)	N ₂ O (kg/god)
					20.559,20	166,72
Gume	Čvrst otpad	Transportna sredstva i mašine i gumene trake	16 01 03 Potrošene gume	GK 020 Istrošene pneumatske gume	140 kom/god.	
Upotrebljena (rabljena) ulja (maziva)	Emulzija	Radionice za održavanje	13 05 06 Ulja iz separatora ulje/voda	AD 060 Otpad mešavine i emulzije ulje/voda i ugljovodonici/voda	1.045 t/g	
Antifriz	Tečni otpad	Transportna sredstva i mehanizacija	16 01 15 Antifriz drugačiji od 16 01 14	AC 080 Antifriz	Relativno male količine	
Delovi opreme i mašine	Čvrst otpad	Transportna sredstva i mehanizacija	16 01 22 Komponente koje nisu drugačije specificirane	-	Male količine	
Akumulatori	Čvrst otpad	Transportna sredstva i mehanizacija	16 06 01 Olovne baterije i akumulatori	AA 170 Olovni akumulatori	Male količine	
Komunalni otpad	Čvrst otpad	Na celokumnom prostoru rudnika	20 03 01 Mešani opštinski otpad	AD 160 Opštinski/kućni otpad	Male količine	

* Emitovane količine prašine u uslovima primene mera za sprečavanje stvaranja i obaranja prašine (Emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme, prema National Pollutant Inventory (2012) i EPA (US EPA AP-42).

** Računato samo za gasove staklene bašte (GHG) (World Resource Institute, 2017)



Sav komunalni otpad koji se bude generisao, privremeno će se odlagati u za to namenjene kontejnere, a periodično odvoženje sa lokacije obavlja će nadležna komunalna služba. U obavezi je svih zaposlenih da održavaju higijenu i skupljaju otpad na radnom mestu i da ga odlažu na za to određenu lokaciju.

Od tečnih otpadnih materija javljaju se i upotrebljena (rabljena) ulja koja nastaju pri održavanju mehanizacije u postojećoj radionici za održavanje opreme u krugu rudnika. Zamena ulja mora se vršiti isključivo na mestima predviđenim za tu namenu, a čuvanje mora biti u zatvorenim posudama (buradima). Posude (burad) se skladište u privremenom skladištu za opasan otpad sve do momenta konačnog zbrinjavanja preko ovlašćenog operatera.

Potrebno je naglasiti da u rudničkom krugu površinskog kopa Veliki Krivelj postoji organizovano odlaganje i sakupljanje komunalnog otpada, ulja i maziva čiji dalji tretman preuzimaju ovlašćene službe i organizacije.

3. Prikaz glavnih alternativa koje je nosilac projekta razmotrio

Opis razmatranih alternativa, shodno zakonsko regulativi, sadrži pregled i opis alternativa sa obrazloženjem glavnih razloga za izbor određenog rešenja i uticajima na životnu sredinu u pogledu izbora. Sa tog stanovišta, a u vezi sa proširenjem površinskog kopa Veliki Krivelj, treba imati u vidu dva bitna momenta:

1. Tip i prirodu objekta, zbog čega su mnoga rešenja prirodno nametnuta i kao takva nemaju alternativu i
2. Činjenicu da se radi o rudarskom objektu – površinskom kopu na kome se aktivno vrši eksploatacija već više od 40 godina. Predmetna Studija o proceni uticaja na životnu sredinu se radi za nastavak radova, odnosno za proširenje postojećeg površinskog kopa, čime se samo po sebi nameće usvajanje određenih rešenja, koja su dobila svoju potvrdu u prethodnom eksploatacionom periodu, kako u tehnološkom smislu tako i sa stanovišta uticaja na životnu sredinu.

3.1. Alternativna lokacija ili trasa

Pri planiranju i projektovanju površinske eksploatacije ležišta mineralnih sirovina ne može se govoriti o postojanju alternativnog rešenja sa stanovišta izbora lokacije. Objekat površinskog kopa, odnosno njegova lokacija je u funkciji eksploatacije ležišta mineralne sirovine, koje je prostorno određeno i definisano u granicama potvrđenim Potvrdom o resursima i rezervama od strane Ministarstva rudarstva i nergetike, koje je i predmet konkretne studije. Eventualne alternative se mogu odnositi na:

- Određivanje granične konture površinskog kopa, kao i
- Primenjenu tehnologiju – faze tehnološkog procesa eksploatacije i pripreme mineralne sirovine.

U slučaju površinskog kopa Veliki Krivelj treba naglasiti da se radi se o lokaciji na kojoj se već duži niz godina odvijao i odvija proces površinske eksploatacije, a ne o novom rudarskom objektu. Raskrivanje na površinskom kopu Veliki Krivelj otpočelo je još 1979. godine, dok je flotacijska prerada rude u flotaciji Veliki Krivelj počela 1982. godine, kada je izgrađen i pušten u rad pogon usitnjavanja i flotacijske prerade u blizini površinskog kopa. Novembra 2008. godine Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor je izradio Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu projekta otkopavanja i prerade rude u ležištu "Veliki Krivelj" –RTB Bor –Grupa d.o.o. za kapacitet $8,5 \times 10^6$ t vlažne rude godišnje za tada važeći Dopunski rudarski projekat otkopavanja i prerade rude u ležištu "Veliki Krivelj" (Institut za bakar Bor, 2006. godina). Otkopavanje rude i jalovine se trenutno obavlja prema Glavnom rudarskom projektu otkopavanja ležišta rude Veliki Krivelj (Institut za bakra Bor, 1978. godine) i Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja i prerade rude bakra u ležištu „Veliki Krivelj“ za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona vlažne rude godišnje (Institut za rudarstvo i metalurgiju, 2011. godine).

Prema veličini, tipu mineralizacije, strukturnim i mineraloškim obeležjima i raspodeli bakra u ležište „Veliki Krivelj“ svrstano je u prvu grupu ležišta bakra. Osnovne karakteristike ove grupe ležišta su: rudna tela su velikih razmera, oblik prost, raspodela bakra vrlo ravnomerna do neravnomerna, mineraloški sastav jednostavan, postrudna tektonika slabo izražena. U ležištu „Veliki Krivelj“ bakar je glavna korisna

komponenta. Mineralnu asocijaciju sačinjavaju pirit i halkopirit dok su ostali minerali podređenog značaja. Kao pratioci bakra javljaju se zlato, srebro, selen i molibden. Zona sekundarnog obogaćenja – cementacije je slabo izražena.

Konstrukcija površinskog kopa Veliki Krivelj izvršena je na bazi overenih bilansnih rezervi, definisanih geometrijskih i tehno-ekonomskih parametara i projektovanog godišnjeg kapaciteta otkopavanja od 10,6 miliona tona rude godišnje. Konstrukcija površinskog kopa po definisanim fazama razvoja izvršena je u softveru Geovia GemcomTM, modul Pit Design. Kao polazna osnova za konstrukciju poslužila je kontura kopa broj 13 koja je izabrana kao preliminarna finalna kontura u procesu optimizacije ležišta u softveru Geovia WhittleTM.

Dno površinskog kopa je na k-85 m, a najviša tačka je na k+530 m, tako da maksimalna dubina kopa 615 m. Oblik površinskog kopa je elipsast, čija duža osa iznosi 2.320 m u pravcu severozapad-jugoistok, a kraća 1.520 m u pravcu jugozapad-severoistok. Površina terena koja je zahvaćena konturom kopa iznosi 2,4 km².

Na osnovu navedenog, a shodno prirodi samog objekta – površinskog kopa, koji je u funkciji eksploatacije mineralne sirovine, jasno je da lokacija kopa nema alternativu, te one nisu ni razmatrane.

3.2. Alternativni proizvodni proces ili tehnologija

Eksploatacija rude i jalovine na površinskom kopu Veliki Krivelj se obavlja diskontinualnom tehnologijom, uobičajenom i opšte prihvaćenom tehnologijom eksploatacije metalinih ležišta u svetskim okvirima. Priprema materijala za otkopavanje se vrši bušenjem i miniranjem, otkopavanje i utovar hidrauličnim bagerima, a transport kamionima. Ruda se transportuje kamionima do primarnog drobilnog postrojenja, dok se jalovina transportuje kamionima i kombinovanim sistemom kamioni-transporteri sa trakom. Ovakav način rada je sastavni deo tehnologije površinske eksploatacije rude bakra na kopu Veliki Krivelj, koja se uspešno koristila i koristi već duži niz godina, sa rezultatima koji u potpunosti opravdavaju primenjenu tehnologiju, koja treba da ispuni određene uslove:

- Postizanju projektovanog kapaciteta na odlaganju za period 1. ÷ 19. godine;
- Obezbeđenju propisanih stabilnosti radnih i završnih kosina odlagališta;
- Obezbeđenju uslova za nesmetan rad kamiona i pomoćne opreme;
- Obezbeđenju potrebne sigurnosti, kako pri izvođenju rudarskih radova, tako i nakon završetka.

U tom smislu alternativni proizvodni proces, odnosno tehnologija nisu ni razmatrani.

3.3. Alternativni tehnološki postupak – metode rada

Za razliku od isključivosti alternativne lokacije jednog objekta tipa površinskog kopa, nešto je drugačija situacija kada je u pitanju izbor odgovarajućeg tehnološkog postupka. Naime u tom domenu je moguće razmatranje, uslovno, određenog broja alternativa. Kada se kaže uslovno, pre svega se misli na tip mineralne sirovine koja se eksploatiše i za koju se bira adekvatna tehnologija. Često je i taj izbor veoma sužen – kreće se, u konkretnom slučaju, u izboru specifične mehanizacije, organizacije rada, primene specifičnih eksploziva i šema miniranja, tačnije svega onoga što je direktno vezano za sam tehnološki postupak eksploatacije mineralne sirovine.

Pošto je površinski kop “Veliki Krivelj” kop brdskog tipa, čije je ležište ograničeno tako da se maksimalno zahvate rezerve, nije ostavljeno mnogo mogućnosti za razmatranje eventualnih alternativnih rešenja, bar ne u sferama koje bi bile od značaja za zaštitu životne sredine. Domaća i svetska iskustva sa kopovima ovog tipa i veličine su u potpunosti nametnula izabrano tehnološko rešenje.

Prilikom ograničenja kopa uzeto je u obzir prostorno ograničenje ležišta i okolnih parcela. Parametri konstrukcije kopa uslovljeni su većim brojem faktora kao što su: fizičko-mehaničke karakteristike stenskog

materijala, kvalitet mineralne sirovine, vrsta mehanizacije koja se koristi za izvođenje rudarskih radova, intenzitet razvoja rudarskih radova u planu i po dubini, ekonomičnost eksploatacije, kao i ostali parametri primenjene tehnologije otkopavanja.

Pored navedenog, treba napomenuti da će se predmetna Studija procene uticaja raditi za Projekat proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu, odnosno za ležište na kojem se eksploatacija odvija u kontinuitetu već dugi niz godina. Stečeno iskustvo je omogućilo da se i u domenu tehnologije i njenih faza usvoje najbolja rešenja, koja treba da doprinesu ostvarivanju balansa između tehnologije, ekonomije i uticaja na životnu sredinu.

Drugim rečima, dosadašnja iskustva, odnosno tehnoekonomske pokazatelji primene postojećeg tehnološkog postupka, dokazali su efektivnost i efikasnost izabranog rešenja, te u tom smislu, u datom momentu i za dati projekat nisu razmatrana alternativna rešenja.

3.4. Alternativni planovi lokacije

Uporedo sa razvojem rudarskih radova na površinskom kopu, širila se i infrastruktura rudnika, tako da danas, pored trenutno aktivnog kopa – Veliki Krivelj, infrastrukturu čini i:

- pogon za pripremu mineralnih sirovina (primarno drobljenje, primarno prosejavanje, sekundarno drobljenje, sekundarno prosejavanje) kao i Pogon za flotaciju;
- dva postojeća aktivna odlagališta gde se odlaže raskrivka (kopovska jalovina) sa PK Veliki Krivelj:
 - odlagalište Saraka i
 - stari Borski kop;
- postojeće Flotacijsko jalovište
- transportne trase
 - za transport rude do postrojenja za pripremu,
 - za transport kopovske jalovine do odlagališta, i
 - za transport flotacijske jalovine do flotacijskog jalovišta

Sva navedena infrastruktura, odnosno planovi pojedinih lokacija navedene infrastrukture, su posledica dugogodišnjeg razvoja kopa, odnosno rezultat su uklapanja istih u postojeći tehnološki proces, obezbeđujući njegov kontinuitet, uz istovremeno poštovanje granica postojećeg eksploatacionog polja.

Međutim, Kompanija Serbia Zijin Cooper doo u svojim dugoročnim planovima ima u planu proširenje površinskog kopa Veliki Krivelj u cilju povećanja kapaciteta prerade rude. Tokom 2020. godine urađena je *Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina „Veliki Krivelj“ za godišnji kapacitet rude 23.1 Mt, RGF Beograd, 2020. godina*, kojom je definisana koncepcija faznog razvoja kopa, koja je obuhvatila i definisanje planova po pojedinim fazama razvoja površinskog kopa, neophodna za dostizanje planiranog povećanja godišnjeg kapaciteta otkopavanja rude. Međutim, za realizaciju projekta povećanja kapaciteta kopa na 23.1 Mt rude godišnje neophodno je proširenje postojećeg eksploatacionog polja, za šta je potrebno usvajanje Prostornog plana područja posebne namene borsko-majdanpečkog rudarsko topioničarskog basena, čija je izrada u toku. U periodu do završetka procedure proširenja postojećeg eksploatacionog polja i odobrenja za projektnu dokumentaciju potrebno je pripremiti i proširiti površinski kop Veliki Krivelj, kako bi se omogućio nesmetan nastavak otkopavanja i uklapanje u dugoročne planove razvoja kompanije prema koncepciji faznog razvoja definisanog Studijom izvodljivosti, a samim tim i definisati zahvatanje novih rezervi rude i odgovarajuće neophodne raskrivke u periodu od najmanje 5 narednih godina.

Eksploatacija rude bakra na površinskom kopu Veliki Krivelj trenutno se odvija prema sledećim rudarskim projektima:

1. Glavnom rudarskom projektu otkopavanja ležišta rude Veliki Krivelj, IRM Bor, 1978.

2. Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja i prerade rude bakra u ležištu „Veliki Krivelj“ za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona vlažne rude godišnje, IRM Bor, 2011.
3. Dopunskom rudarskom projektu proširenja odlagališta raskrivke “Saraka” površinskog kopa Veliki Krivelj, IRM Bor, 2021.

Sva navedena dokumentacija je, između ostalog, svaka u svom domenu i u odgovarajućem obimu, razrađivala planove pojedinih lokacija infrastrukturnih elemenata, sa ciljem da se isti, pre svega tehnološki uklupe u postojeće uslove eksploatacije na P.K. Veliki Krivelj, uz zadovoljavajuće ekonomske pokazatelje.

Osnovni zadatak Projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu jeste da se na osnovu postojećih uslova eksploatacije i stanja rudarskih radova na terenu na kraju 2022. godine definiše fazni razvoj površinskog kopa Veliki Krivelj sa kapacitetom od 10,6 miliona tona rude godišnje, kojim će se obezbediti nesmetano povećanje kapaciteta otkopavanja rude u budućnosti, nakon proširenja eksploatacionog polja. Projektom će se za naredni devetnaestogodišnji period projektovati sledeće:

- Završna kontura površinskog kopa Veliki Krivelj, približna fazi 4 definisanoj u *Studiji izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina „Veliki Krivelj“ za godišnji kapacitet rude 23.1 Mt, (RGF Beograd, 2020.)*, a u granicama overenih bilansnih rezervi;
- Razvoj površinskog kopa po fazama (zahvatima) i dinamika otkopavanja u završnoj konturi kopa detaljno za prvih 5 godina a zatim na po 5 godina do kraja veka eksploatacije po ovom projektu;
- Potrebni kapaciteti eksploatacije po svim tehnološkim fazama rada na rudi i jalovini radi dugoročnog održanja kontinuiteta projektovanog kapaciteta od 10,6 mil.t rude.

Ovako precizno definisani ciljevi, uz neophodnost njihovog uklapanja u postojeće uslove, ne ostavljaju velike mogućnosti po pitanju alternativnih planova lokacija.

3.5. Alternativna rešenja po pitanju vrste i izbora materijala

Rudarstvo je ekstraktivna grana industrije sa zadatkom da predmetnu mineralnu sirovinu iskopa, na ekonomski najisplativiji način, a da pri tom ne ugrozi okolnu životnu sredinu ni sa jednog stanovišta.

U vezi sa tim, ne postoji alternativno rešenje po pitanju vrste i izbora materijala, pre svega sa stanovišta ulazne sirovine.

Alternative u vezi sa vrstama i izborom materijala po pitanju ostalih elementima infrastrukture površinskog kopa Veliki Krivelj, takođe su ograničene.

Za izradu neophodnih građevinskih objekata koriste se materijala standardizovani za takvu vrstu objekata.

Oprema se takođe proizvodi shodno proizvođačkim specifikacijama, pri čemu su materijali za izradu pojedinih delova opreme takođe standardizovani, shodno tipu i nameni iste.

3.6. Alternative vremenskog rasporeda izvođenja projekta, odnosno početka i prestanka rada projekta

Kada je u pitanju rudnik, vremenski raspored izvođenja i prestanak funkcionisanja projekta su u zavisnosti od velikog broja faktora. Neke od njih je moguće definisati još u fazi projektovanja, ali veliki broj njih se menja u toku samog funkcionisanja projekta.

Za projektovani godišnji kapacitet eksploatacije i prerade rude od 10,6 Mt rude godišnje, kao i raspoložive eksploatacione rezerve od 191.875.724 tona - životni vek površinskog kopa Veliki Krivelj će biti 18 godina i 2 meseca, odnosno do početka 19. godine.

Kalendarski plan urađen je detaljno za desetogodišnji period eksploatacije ležišta (period od 1. do 5. godine), zbirno za petogodišnji period (6. ÷ 10. godine, 11-15. godine) i period do kraja veka eksploatacije koji je predviđen ovim Projektom (16. ÷ 19. godine).

Ovakve procene se zasnivaju na trenutno najpouzdanijim podacima, pre svega ekonomske prirode. Sa tog stanovišta, kada se rad jednog projekta zasniva na velikom broju parametara, koje je nemoguće definisati u određenom momentu, nameće se zaključak da postoji veliki broj alternativa. Međutim, u konkretnom slučaju alternative su pre vezane za prestanak funkcionisanja projekata, ali zbog velikog broja mogućih alternativa, nije ih svrsishodno decidirano navoditi, ako je to uopšte i moguće. Dinamika i vek eksploatacije su određeni primenom priznatih softverskih alata za optimizaciju otkopavanja na površinskom kopu.

Za ovaj projekat, primarni ciljevi definisanja faza razvoja rudarskih radova, a time i njihovog vremenskog rasporeda, su bili:

- Da se svake godine obezbedi projektovani kapacitet na otkopavanju i
- Da se optimizira sistem eksploatacije (kraće transportne dužine i sl.).

Alternativa u vezu sa datumom početka izvođenja, sa stanovišta ovog projekta, ne postoji, budući da je eksploatacija, na postojećem lokalitetu počela pre mnogo godina i eksploatacija se odvija u kontinuitetu.

Eventualna razmatranja alternativa su moguća sa stanovišta završetka izvođenja projekta, međutim i tu su mogućnosti za izbor određene alternative ograničene postojećim kapacitetima prerade rude ili u najmanju ruku nisu ekonomski opravdane za dati momenat.

3.7. Alternative obima proizvodnje

Planirani godišnji kapaciteti otkopavanja rude u ovom projektu se ne menja i ostaje 10.6Mt rude godišnje.

Planirani godišnji kapacitet jalovine, prema zahtevu i projektnom zadatku Investitora, uslovljen je godišnjim kapacitetima postojećeg transportnog sistema za jalovinu i napredovanjem proširenja odlagališta Saraka, koje je uslovljeno otkupom zemljišta, i definisan je na maksimalno 25Mt jalovine godišnje.

Pored toga, i jedno i drugo su postojeći aktivni rudarski objekti, tehno-ekonomski, optimizovani i međusobno usklađeni, na bazi trenutno raspoloživih ekonomskih i tehnoloških pokazatelja.

3.8. Alternative u vezi kontrole zagađenja

Značajno potencijalno zagađenje vazduha životne sredine čine suspendovane čestice (mineralna prašina), koje se u vazdušnu sredinu kopa izdvajaju u svim fazama rada pri površinskoj eksploataciji. Radi se o fino usitnjennoj mineralnoj sirovini, usled prirode tehnološkog procesa dobijanja mineralne sirovine u određenom momentu i pod određenim uslovima može preći u lebdeće stanje i na taj način ugroziti u prvom redu radnu sredinu, a tek potom životnu. Ovaj oblik otpadnih materija podleže posebnom tretmanu u smislu sprečavanja stvaranja mineralne prašine i kontakta sa zaposlenim radnicima primenom sredstava kolektivne i lične zaštite. Redovna i pravovremena primena postupaka i mera zaštite sa sezonskim i vremenskim planiranjem prskanja, uz korišćenje raspoloživih tehničkih mogućnosti, obezbeđuje zadovoljavajuće efekte za sprečavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini. Projektom predviđene mere za sprečavanje stvaranja, odnosno izdvajanja lebdeće prašine, trenutno nemaju alternativu. U njihovom projektovanju vodilo se svetskim iskustvima na bazi trenutno najboljih raspoloživih tehnika kontrole zagađenja ove vrste zagađivača.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju gasoviti polutanti kao što su ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO₂, azotnioksidi NO_x, sumpordioksid SO₂, VOCs, aldehidi i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Imajući u vidu broj angažovane opreme, njeno iskorišćenje i jednovremenost njenog rada, može

se zaključiti da se radi o malim emisijama zagađenja i ograničenim (na radnu okolinu) zonama uticaja. Drugim rečima, uticaj je lokalnog karaktera, odnosi se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešće se prostire unutar otkopanog prostora - u radnoj okolini. U vezi sa tim, primena adekvatne opreme, koja prema proizvođačkoj specifikaciji emituje najmanje emisije izduvnih gasova za date uslove eksploatacije, predstavlja najbolju alternativu po pitanju kontrole zagađenja izduvnih gasova.

Zaštitom kopa od površinski voda vrši se istovremeno i njihova zaštita, jer se sprečava kontakt atmosferskih padavina sa eventualnim izvorima zagađivanja unutar radne okoline. Zaštita kopa od površinskih voda, koje gravitiraju ka konturi kopa vršiće se pomoću obodnih kanala. Etažni kanali štite kop od atmosferskih padavine izlučenih direktno u kop ili od podzemnih provirnih voda. Kanalima se prihvaćena voda, najkraćim putevima, eliminiše iz kopa, postupcima odvodnjavanja. Budući da se ovde radi o prirodnim vodama (padavine i podzemne vode), teško da se može govoriti o „otpadnim“ vodama u pravom smislu te reči. U izvesnim situacijama i pod određenim okolnostima može doći do njihove kontaminacije, u kom slučaju one dobijaju predznak „otpadne“, sa svim neophodnim postupcima tretmana pre ispuštanja u recipijente, pri čemu se alternative pre svega odnose na tehnološke procese prečišćavanja istih. Postojeći sistem odvodnjavanja kopa će biti prostorno modifikovan i prilagođen novim zahvatima razvoja kopa u okviru projektovane granice proširenja površinskog kopa.

U cilju zaštite okolnih vodotokova, sa stanovišta njihovog zahvatanja za potrebe tehnološkog procesa, planirano je prikupljanje i korišćenje rudničkih voda za snabdevanje tehničkom i procesnom vodom u postrojenju prerade rude u flotaciji, nakon mehaničkog prečišćavanja u predtaložniku i taložniku. Rezultati primenjenog monitoringa će opravdati ovakav pristup ili nametnuti potrebu izrade složenijeg postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda pre - korišćenja u tehnološkom procesu prerade rude. Ovim projektom su postojeći taložnici definisani kao granica projekta.

U vezi sa predmetnim projektom, kontrola navedenih zagađenja će biti uspostavljena na bazi određenog monitoringa. Elementi, odnosno zahtevi monitoringa su eksplicitno definisani na nivou zakona i podzakonskih akata, posebno kada su u pitanju pojedinačni parametri, u smislu postojanja određenih Pravilnika i njima definisanih vrednosti maksimalno dozvoljenih koncentracija pojedinačnih parametara.

O kojim parametrima je reč, u prvom redu zavisi od tipa eventualnih štetnosti koje se u određenom momentu i po određenim uslovima mogu emitovati iz zone predmetnog objekta – površinskog kopa. Međutim, izbor pojedinih parametara za kontrolu zagađenja se ne može posmatrati kao alternativa, već kao preduslov efektivnog i efikasnog merenja.

U konkretnom slučaju, kontrola zagađenja je obaveza kako samog rudnika tako i lokalne zajednice, odnosno određenih državnih službi koje su u funkciji građana. U tom smislu alternative postoje sa stanovišta izbora određene opreme za merenje pojedinih parametara zagađenja, ali ne i u smislu metode merenja i parametara, koji su definisani kako zakonskom regulativom tako i odgovarajućim standardima.

3.9. Alternative u vezi odlaganja otpada

Sve potencijalne otpadne materije koje zagađuju životnu sredinu u rudarskom kompleksu analizirane su kroz kategorije definisane integralnim katastrom zagađivača.

Najveće količine „otpada“ su u svari u obliku rudničke (raskrivka) i flotacijske jalovine. Trenutno odlaganje rudničke jalovine vrši se na kamionskom odlagalištu Saraka prema *Dopunskom rudarskom projektu proširenja odlagališta raskrivke "Sarka" površinskog kopa Veliki Krivelj (IMR Bor, 2021)* i u stari površinski kop Bor. Predmetnim projektom definiše se dinamika odlaganja jalovine saglasno projektnom zadatku, bez detaljnog projektovanja odlagališta, s obzirom da su oba odlagališta, Saraka i odlagalište u Borkom kopu, već ranije projektovana i trenutno su aktivna i u eksploataciji. Preostali kapaciteti ova dva odlagališta su dovoljni za odlaganje ukupnih eksploatacionih količina jalovine tokom veka eksploatacije po predmetnom Projektu površinskog kopa Veliki Krivelj.

Prema projektnom zadatku, odlaganje jalovine će se vršiti najvećim delom kombinovanim transportom kamionima i preko transportnog sistema za jalovinu u prostoru otkopanog površinskog kopa Bor, sa maksimalnim kapacitetom od 20 Mt/god, dok će se višak potrebne jalovine prema projektovanoj dinamici otkopavanja odlagati kamionima na odlagalištu Saraka. Flotacijska jalovina, dobijena posle prerade i pripreme rude, odlaže se na već postojećem flotacijskom jalovištu. Shodno navedenom, bilo koja alternativna lokacija podrazumevala bi zauzimanje dodatnog prostora, što u ovom momentu nije neophodno, odnosno tehnološki, ekonomski i ekološki je neopravdano, a i nije predmet projektovanja u ovom Dopunskom rudarskom projektu.

Sav drugi, pre svega industrijski otpad, koji se javlja u obliku upotrebljenog mašinskog ulja i maziva, upotrebljenih guma i sl., biće tretiran u svemu prema važećoj zakonskoj regulativi i primenom najboljih raspoloživih tehnika njihovog daljeg tretmana, što isključuje potencijalne alternative po pitanju odlaganja otpada.

3.10. Alternative uređenja pristupa i saobraćajnih puteva

Prilikom projektovanja putne infrastrukture, kako pristupnih puteva tako i internih saobraćajnica, u rudarstvu se uvek rukovodi činjenicom da oni budu najkraći mogući i u što većoj meri da budu u zoni radova odnosno unutar konture eksploatacionog polja. Više je razloga za ovakav pristup, ali se dva izdvajaju:

- ekonomski i
- zaštita životne sredine.

U slučaju predmetnog objekta oba razloga su ispoštovana, što za date uslove eksploatacije (lokacijske, prirodne, ekonomske i sl.) i u datom momentu, predstavlja optimalno rešenje, koje ostavlja malo prostora za alternative.

Pristupni putevi su isti, oni koji su korišćeni i u dosadašnjoj eksploataciji, a interne saobraćajnice su, sa stanovišta više kriterijuma, prilagođene pojedinim fazama rada projekta, u svakom momentu poštujući principe ekonomije i zaštite životne sredine.

3.11. Alternative u vezi sa odgovornošću i procedurama za upravljanje životnom sredinom

Zakonom o zaštiti životne sredine ("Sl. glasnik RS", br. 135/2004, 36/2009, 36/2009 - dr. zakon, 72/2009 - dr. zakon, 43/2011 - odluka US, 14/2016, 76/2018, 95/2018 - dr. zakon i 95/2018 - dr. zakon), upravljanje, odnosno zaštitu životne sredine u okviru svojih prava i obaveza između ostalih obezbeđuju i pravna lica. Pri tome, ona su dužni da, u okviru svojih prava i obaveza, obezbede kontrolu i sprečavanje svih oblika zagađenja i degradacije životne sredine, odnosno njihovo svođenje na najmanju moguću meru, kao i sanaciju i rehabilitaciju delova ili segmenata životne sredine čiji je kvalitet narušen usled zagađenja i drugih vidova degradacije, obezbeđujući na taj način održivo korišćenje prirodnih resursa kao osnovnog uslova za održivi razvoj.

Drugim rečima, pravna i fizička lica dužna su da u obavljanju svojih delatnosti obezbede racionalno korišćenje prirodnih resursa, računanje troškova zaštite životne sredine u okviru investicionih i proizvodnih troškova, primenu propisa, odnosno preduzimanje mera zaštite životne sredine u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i drugim propisima.

Ovako definisane obaveze u procesu upravljanja životnom sredinom ne ostavljaju mnogo prostora alternativama kada je u pitanju odgovornost. Izvesne alternative se mogu pojaviti kada su u pitanju procedure upravljanja životnom sredinom, ali i one imaju strogo definisan zakonski okvir, pre svega u smislu krajnjih ciljeva i ishoda. U interesu svakog pravnog lica je da donese program zaštite životne

sredine ili njemu sličan dokument, čiji sastavni deo, po prirodi stvari, jesu i procedure za upravljanje životnom sredinom.

3.12. Alternative privođenja lokacije određenoj nameni

Rekultivacija površinskog kopa Veliki Krivelj podrazumeva radove usmerene na kultivisanju degradiranih površina sa ciljem, pre svega, zaštite životne sredine, odnosno njene regeneracije, kao primarnog cilja. Pri tom ne treba zanemariti ni estetski, a ni ekonomski značaj takve regeneracije odnosno rekultivacije.

U tom smislu, proces rekultivacije (tehničke i biološke), generalno, nema alternativu, ni sa jednog stanovišta izuzev sa stanovišta primene određenih tehnika i postupaka rekultivacije, odnosno izabranih biljnih vrsta koje narušenom terenu treba da povrate biološku funkciju. Međutim, i u tom domenu se, prilikom rekultivacije, vodi računa da se novodobijene površine i forme pre svega funkcionalno, ali i estetski uklapaju u autohtoni ambijent.

Tehnička rekultivacija obuhvata radove kojima se otkopanim prostorima i odlagalištima jalovine daje takav oblik kojim će se obezbediti ekološki povoljno uklapanje ovih površina u postojeću sredinu i stvoriti uslovi za biološku rekultivaciju.

Nasuprot tehničkoj rekultivaciji, koja narušenom terenu treba da da prihvatljiv (vizuelni, estetski, funkcionalni) oblik, usklađen sa okolnom orografijom i mikroreljefom, zadatak biološke rekultivacije je da narušenom prirodnom prostoru povрати, u najvećoj mogućoj meri, autohtoni biološki (flora i fauna) kapacitet, poštujući postojeće biološke odnose u okruženju predmetnog objekta.

4. Opis činilaca životne sredine za koje postoji mogućnost da budu izloženi riziku usled realizacije projekta

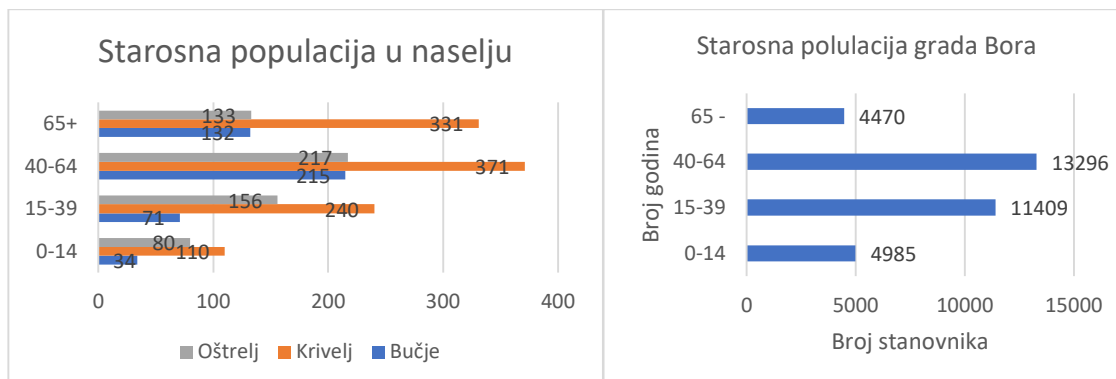
4.1. Društvena zajednica - stanovništvo

Površinski kop „Veliki Krivelj“ i postojeći objekti Flotacije i Flotacijsko jalovište nalaze se u Borskom okrugu i administrativno pripadaju gradu Boru. Pomenuti objekti nalaze se u blizini grada Bora i okružuju ih seoske mesne zajednice Krivelj i Oštrelj. Grad Bor je administrativni centar Borskog okruga. Naselje Krivelj je seosko naselje razbijenog tipa, dok je Oštrelj urbanizovano seosko naselje zbijenog tipa. U tabeli 4.1 prikazan je broj stanovnika u pomenutim naseljenim mestima, kao i struktura stanovnika i broj domaćinstava prema popisu iz 2011.

Tabela 4.1 Broj stanovnika i struktura stanovništva

Naseljeno mesto	Broj stanovnika po popisu 2011. godine	Broj punoletnih stanovnika	Prosečna starost stanovništva	Prosečna starost po polovima		Broj domaćinstava	Prosečaj broj stanovnika po domaćinstvu
				M	Ž		
Bor	34160	27963	40.5	39.3	41.8	12421	2.75
Krivelj	1052	905	49.9	48.4	51.4	469	2.24
Oštrelj	586	496	45.9	43.3	48.6	173	3.38
Bučje	579	488	45	44.3	45.6	181	3.68

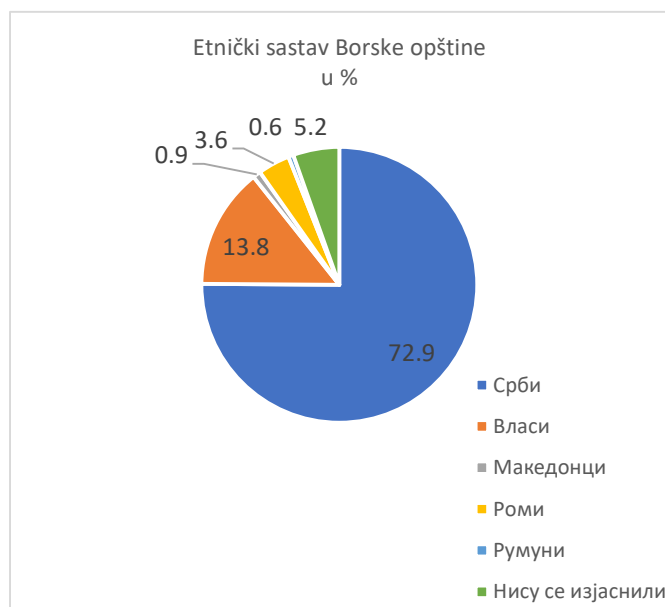
Slika 4.1 prikazuje starosnu strukturu populacije sela Krivelj i Oštrelj. Stanovništvo u ovim naseljima veoma je nehomogeno (slika 4.2), a u poslednja tri popisa, primećen je pad u broju stanovnika. Prema veroispovesti u Borskoj opštini preko 88% su pravoslavci, 2% su muslimanske veroispovesti, ostale verske zajednice su daleko ispod 1%.



Slika 4.1. Zastupljenost starosnih kategorija stanovnika u gradskoj sredini Bora i u naseljima Krivelj, Bučje i Oštrelj (izvor: Republički zavod za statistiku)

Od ukupnog broja zaposlenih stanovnika u naseljima Krivelj i Oštrelj, stanovništvo je prevashodno angažovano na obavljanju delatnosti u oblasti poljoprivrede i rudarstva, pri čemu se poljoprivredom bavi uglavnom stariji deo populacije. U rudarskoj delatnosti u naselju Krivelj zaposleno je 36.6 % ukupno zaposlenih dok je u naselju Oštrelj zaposleno 26.4 %.

Selo Oštrelj je u potpunosti priključeno na vodovod grada Bora, jer se usled posledica aktivnosti rudnika prestalo sa korišćenjem lokalnih izvora i bunara. Procentualna zastupljenost stambenih jedinica sa električnom energijom iznosi 96.19%, a stambenih jedinica sa kanalizacijom 41.69%.



Slika 4.2. Etnički sastav stanovništva Borske opštine
(izvor: Republički zavod za statistiku)

Za seoske mesne zajednice Krivelj i Oštrelj je karakteristično da su otvaranjem rudnika izgubili deo obradivog zemljišta, livade i pašnjake, i da je prilaz i korišćenje Kriveljske reke u sektoru kopa i jalovišta postao nemoguć. Mlađe, školovano i radno sposobno stanovništvo je našlo zaposlenje na kopu, flotaciji ili drugim objektima RTB Bor čime je došlo do promene u kojoj je seosko (poljoprivredi orijentisano) stanovništvo postalo industrijski orijentisano pa je na taj način ublažen problem gubitka poljoprivrednog potencijala.

Deo stanovnika navedenih mesnih zajednica je zapošljavanjem u industrijskim objektima migrirao u grad Bor i u potpunosti prestao da se bavi poljoprivredom. Stanovništvo koje je ostalo da živi na selu, uz pomoć i podršku meštana koji su odselili, odmah po otvaranju rudnika je započeo «borbu» sa Rudnikom za dosledno poštovanje mera zaštite životne sredine. Ta ekološka svest je rasla sa vremenom i širenjem kopa i jalovišta. Dobra organizovanost i razvijena ekološka svest seoskog stanovništva je dovela do izrade urbanističke uređajne osnove Oštrelja i definisanja sanitarne zone oko objekata Rudnika.

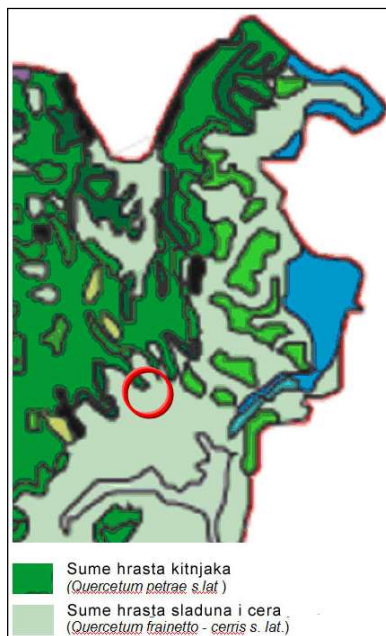
Na osnovu prethodno navedenog može se zaključiti da eksploatacija rude bakra na površinskom kopu "Veliki Krivelj" uzrokuje određene društvene uticaje kako na lokalno stanovništvo tako i na stanovništvo na širem području. Izvođenje rudarskih aktivnosti na predmetnom području karakteriše sadašnji i budući industrijski profil zaposlenosti lokalne zajednice.

4.2. Flora i fauna

Područje ispitivanja generalno pripada biomu južноеvropskih listopadnih šuma, dok prirodnu potencijalnu vegetaciju ovde predstavljaju klimatogena šumska zajednica sladuna i cera (Quercetum frainetto - cerris s.

lat.) i šume hrasta kitnjaka (*Quercetum petrae* s.lat), kao što je prikazano na slici 4.3. Klimatogena šuma uglavnom je iskrčena ili devastirana, pa se njeni ostaci najčešće nalaze u vidu šumaraka ili zabrana na blago nagnutim padinama između oranica.

Pored edifikatora ove zajednice (*Quercus farnetto* – sladun, i *Quercus cerris* - cer), kao karakteristične vrste nalaze se i: *Acer campestre* (klen), *Pirus piraster* (divlja kruška), *Ulmus campestris* (brest), *Crataegus monogyna* (glog) i druge. Karakteristične vrste hrastovo-grabovih šuma su: *Carpinus orientalis* (grabić), *Fraxinus ornus* (crni jasen), *Acer monspesulanum* (maklen), *Syringa vulgaris* (jorgovan), *Viburnum lantana* (crna udika) i druge. Nešto veće kraške površine u okolini Bora pokrivene su niskom šumom grabića, čistom ili u smeši sa drugim vrstama. Najčešće su to reliktna zajednice se jorgovanom (*Ass. Carpineto-Syringetum*) ili mečijom leskom (*Ass. Carpineto- 50 Coryletum*).



Slika 4.3. Prirodna potencijalna vegetacija na ispitivanom području
(modifikovano iz Karte prirodne potencijalne vegetacije SFR Jugoslavije)

U nižem planinskom regionu, na krečnjaku ili silikatima, nalaze se bukove šume, čiste ili pomešane sa vrstama nižeg hrastovog pojasa. Različiti tipovi livada i pašnjaka prisutni su u dolinama reka, tako i u podnožju planina i na samim planinama. Na plitkoj krečnjačkoj podlozi zastupljene su termofilne livade submediteranskog i stepskog karaktera, dok su planinske livade obrazovane na nešto dubljim zemljištima. Planinski pašnjaci zauzimaju velike površine na većini planinskih masiva i njihovih padina u okolini Bora (Nikolić i sar., 1975).

Dugotrajni i raznovrsni antropogeni uticaji na teritoriji opštine Bor i u KO Donja Bela Reka prouzrokovali su različite sindinamske uslove za šumsku vegetaciju, okarakterisane u najvećoj meri procesima regresivne sukcesije. Regresija je uslovljena u prvom redu zakišeljavanjem zemljišta i kontaminacijom teškim metalima, a kvalitativna i kvantitativna kompozicija originalnih biocenoza danas je unekoliko izmenjena.

Raznovrsnost flore i faune borskog područja ilustrovana je kroz primere specijskog diverziteta indikatorskih grupa najčešće korišćenih u evropskim programima zaštite životne sredine (vaskularne biljke, dnevni leptiri, ptice i sisari).

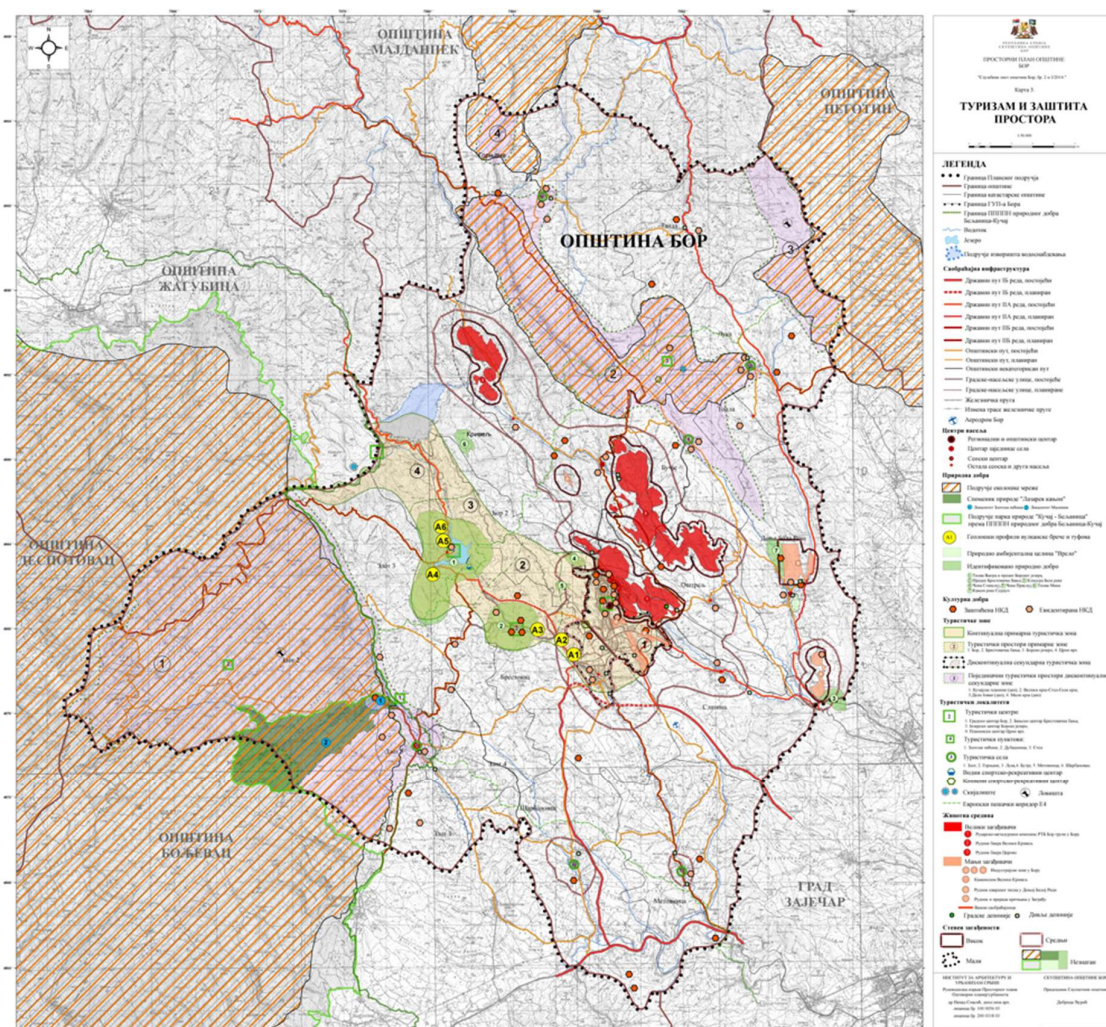
Područje Bora poseduje gustinu od 750 – 1000 vaskularnih biljnih taksona po kvadratu 10 x 10 km UTM (Univerzalne Transverzalne Merkatorove) mreže (Stevanović, 2002). Kanjon Lazareve reke, koji se nalazi na udaljenosti od deset kilometara od gradskog naselja Bor i borskih rudnika, jedan je od najvažnijih florističkih centara u ovoj oblasti sa ukupno 720 utvrđenih biljnih vrsta (što iznosi oko 20% od ukupne flore Srbije), od kojih je 57 endemičnih i 50 reliktnih vrsta. Iz tog razloga ovaj kanjon proglašen je za Spomenik prirode

Republike Srbije (I kategorije), kao i područje od međunarodnog značaja za biljke (IPA područje) – lokacija na kojoj postoji značajno florističko bogatstvo i/ili značajna kombinacija retkih, ugroženih i/ili endemičnih biljaka i/ili vegetacija visoke botaničke vrednosti na evropskom ili globalnom nivou (Stevanović, 2005).

U bližoj okolini naselja Donja Bela Reka identifikovani su geomorfološki objekti i pojave, za koje su stručne analize pokazale da su vredni za pokretanje postupka zaštite, to su:

- kanjon reke Surdup sa, bigrenim vodopadima, "loncima" i bigrenim naslagama;
- klisura Bele reke atraktivnih geomorfoloških karakteristika; i
- drugi znameniti speleološki, geološko-paleontološki i mineraloško-petrografski objekti, staništa retkih biljnih i životinjskih vrsta, koja treba prostorno identifikovati.

U posebnom režimu zaštite se izdvaja prirodno ambijentalna celina Vrelo (prirodno dobro od značaja za opštinu Bor, odluka SO Bor, br 9/1997). Prirodno ambijentalna celina se prostire na površini od 22,86 ha i obuhvata: pećinu sa akumulacijom vode, gornje i donje vrelo, suvo korito, "Devojačka rupa", masiv stena, zajedno sa biljem, životinjskim svetom i izdašnošću izvora vode (granice područja označene su na grafičkom prikazu) (slika 4.4).

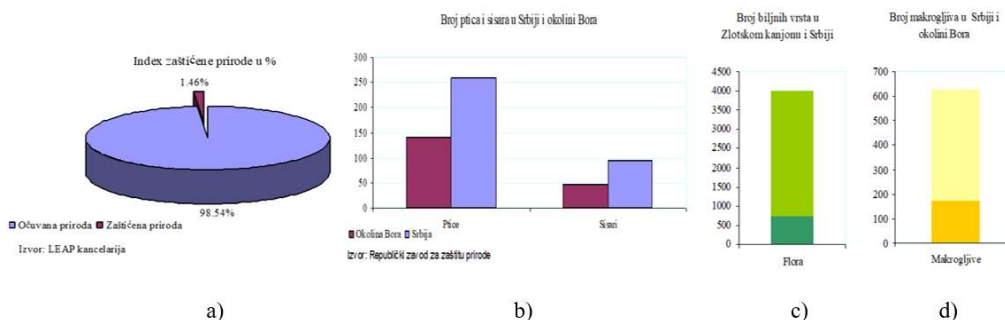


Slika 4.4. Turizam i zaštita prostora prema prostornom planu opštine Bor

Ukupno 140 vrsta ptica konstatovano je u okolini Bora (53% od ukupnog broja vrsta ptica u Srbiji, kao što je prikazano na slici 4.5). Ukupno 47 vrsta sisara (oko 48% od ukupne faune sisara u Srbiji, kao što je prikazano na slici 4.5) registrovano je na teritoriji borske opštine. Područja Južni Kučaj i Deli Jovan nastanjuju

populacije krupnih sisara poput vuka (*Canis lupus* L.), šakala (*Canis* sp.), divlje mačke (*Felis silvestris* Schr.), risa (*Lynx lynx* L.), mrkog medveda (*Ursus arctos* L.), i drugih vrsta kao što su jelen (*Cervus* sp.) i divlja svinja (*Sus scrofa* L.). Zlotski kanjon naseljava stabilna populacija divokoza (*Rupicapra rupicapra* L.).

Podzemna fauna bogata je vodama koje unose organske materije, tako da su pećine u okolini Bora idealno mesto za razvoj jedinstvenih vrsta beskičmenjaka, kojih je 20. Ove pećine po zastupljenosti živog sveta zauzimaju primarno mesto kako u Srbiji tako i na Balkanu. U Lazarevoj pećini otkriveno je 5 novih vrsta.



Slika 4.5. a) indeks zaštićene prirode u %, b) Broj ptica i sisara u Srbiji i na području Bora, c) Broj biljnih vrsta u zlotskom kanjonu i Srbiji, d) Broj makrogljiva u Srbiji i okolini Bora (izvor: Lokalni ekološki akcioni plan Bor, 2013.)

Na prostoru opštine Bor zaštićen je Lazarev kanjon kao prirodno dobro nacionalnog značaja. Po IUCN kategorizaciji, to je spomenik prirode. On je uvršten u listu značajnih ornitoloških područja Evrope. Pošto je površina veća od 1000 ha, predložen je za upis u listu IUCN Nacionalnih parkova i zaštićenih područja.

Zbog toga je odgovarajući ekološki menadžment, kao integralni deo postojećih i budućih operacija u Rudarsko topioničarskom basenu Bor, od izuzetne važnosti za očuvanje i zaštitu ovih vrednih prirodnih područja i njihovog jedinstvenog biodiverziteta.

Zavod za zaštitu prirode Srbije iz Beograda je izdao Rešenje uslova zaštite prirode kompaniji SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, dana 12.05.2023. godine pod 03 br. 021-2159/3. Uvidom u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara i dokumentaciju Zavoda, a u skladu sa propisima koji regulišu oblast zaštite prirode, utvrđeni su uslovi zaštite prirode. Područje koje obuhvata proširenje površinskog kopa Veliki Krivelj za Dopunski rudarski projekat, se ne nalazi unutar područja za koje je sproveden ili pokrenut postupak zaštite, niti se nalazi u prostornom obuhvatu ekološki značajnog područja ekološke mreže Republike Srbije.

Područje delom ulazi u potencijalno Natura 2000 područje „Stol i Veliki Krš“ u kome su registrovana staništa značajnog broja strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka i životinja. Potencijalno Natura 2000 područje „Stol i Veliki Krš“ je identifikovano u skladu sa Direktivom o staništima - Directive 92/43/EEC (značajno područje za očuvanje jedne vrste iz grupe pravokrilaca *Pholidoptera transsylvanica*) i Direktivom o pticama - Directive u 2009/147/EC (značajno za očuvanje sledećih vrsta ptica: kamenjarka *Alectoris graeca*, modrovrana *Coracias garrulus*, prepelica *Coturnix coturnix*, prdovac *Crex crex*, suri opao *Aquila chrysaetos*, vinogradska strnadica *Emberiza hortulana*, rusi svračak *Lanius collurio*, osičar *Pernis apivorus*, siva žuna *Picus canus*, crna žuna *Dryocopus martius*, šumska ševa *Lullula arborea* i grlica *Streptopelia turtur*).

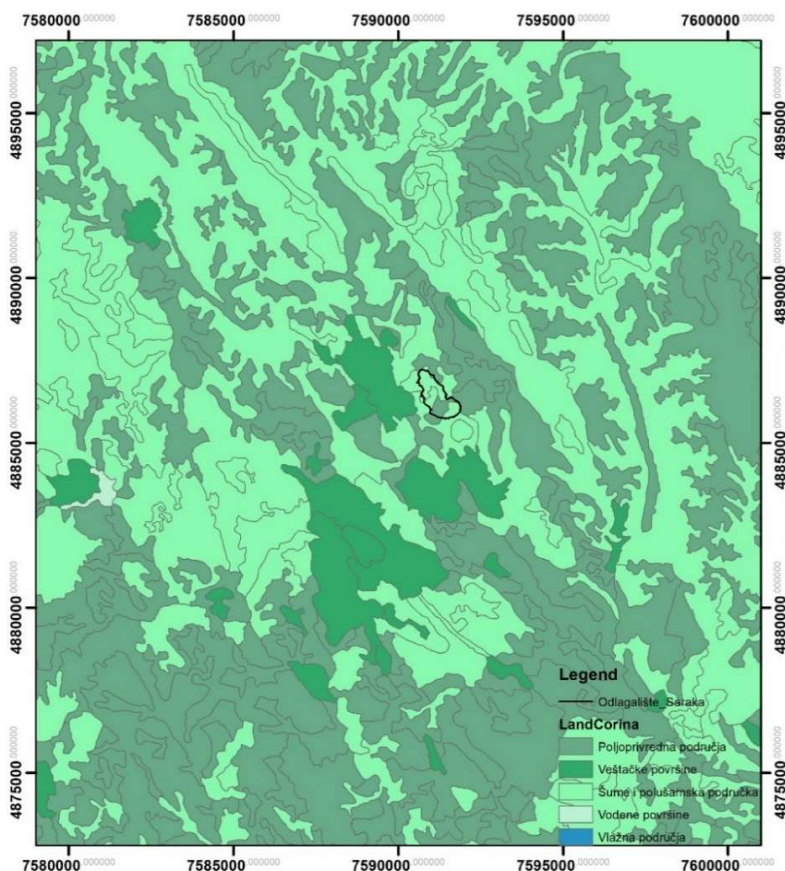
U severnom delu predmetnog eksploatacionog polja, ne u granicama proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj, nalazi se i populacija šumske kornjače *Testudo hermanni*. Ova vrsta je po kriterijumima IUCN skoro ugrožena (NT - Near Threatened), dok je u skladu sa nacionalnim kriterijumima vrsta svrstana u kategoriju „ranjiva“ (VU - Vulnerable) saglasno Crvenoj knjizi faune Srbije II-Gmizavci.

Navedene vrste su strogo zaštićene i zaštićene, u skladu sa Pravilnikom o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik PC“, br. 5/2010, 47/2011, 32/2016 i 98/2016).

Na prilogu 1 dat je grafički prikaz navedenih područja gde se može videti da proširenje površinskog kopa Veliki Krivelj, planirano predmetnim projektom, nije obuhvatilo područja navedena u uslovima Zavoda za zaštitu prirode Srbije.

4.3. Zemljište

Prema CORINE Land Cover (mapa zemljišnog pokrivača načinjena na osnovu interpretacije satelitskih snimaka, slika 4.6) bazi podataka (Evropska agencija za životnu sredinu, n.d.) za područje Istočne Srbije, predmetno područje pripada staništima koda 3. Šume i poluprirodne površine, 2. Poljoprivredne površine i 1. Veštačke površine.



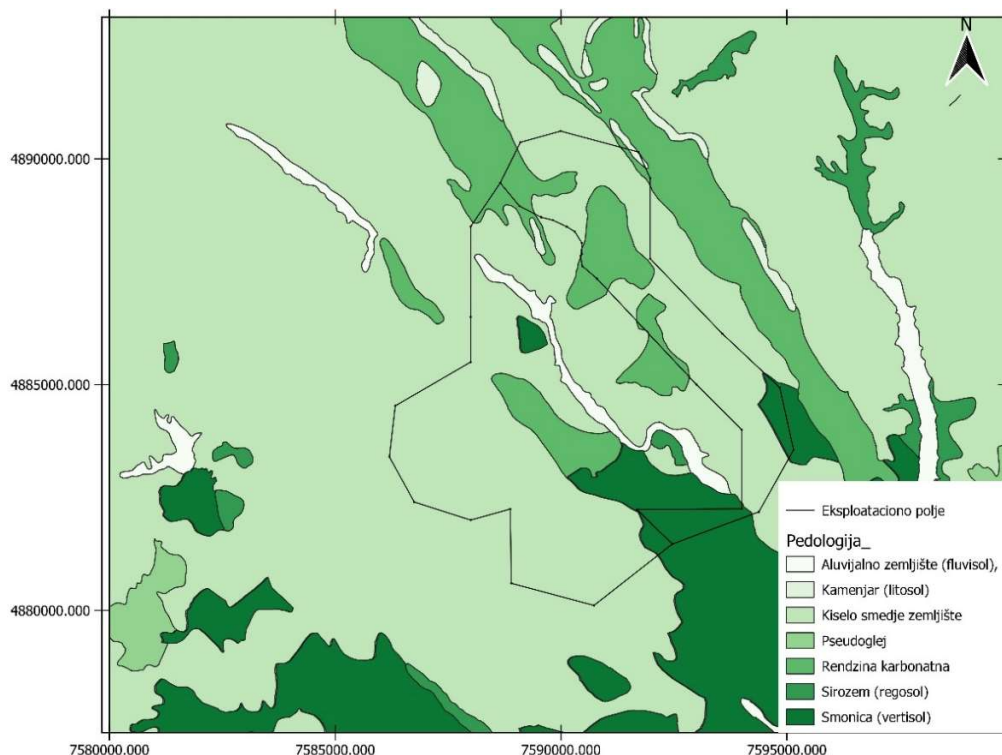
Slika 4.6. Corine Land Cover klase (preuzeto sa www.geosrbija.rs)

Pedološke karakteristike, odnosno tipovi zemljišta koji su formirani na nekom prostoru jedan su od najznačajnijih faktora za nastajanje vegetacije (autohtone ili gajenih kultura). Uzajamnim dejstvom prirodnih faktora u procesu pedogeneze na nekom području dolazi do obrazovanja raznovrsnih tipova i podtipova zemljišta. Na njihov prostorni raspored presudno utiču reljef, geološki sastav podloge i klimatske prilike. Ovako stvoreno zemljište od litosfere razlikuje se plodnošću, odnosno sposobnošću da na njemu uspevaju biljke koristeći vodu i asimilative.

Odlagalište Saraka nalazi se na više pedoloških tipova i to: Rendzina karbonatna i Distični kambisol (kiselo smeđe zemljište). Na slici 4.7 je prikazana pedološka karta područja.

Rendzina karbonatna je takođe zemljište brdsko-planinskih predela. Označava zemljišta A – C stadije na krečnjacima i dolomitima. U najširem smislu reči rendzine obuhvataju skoro sve razvojne faze do zrele A – C stadije, često i vrlo različitog karaktera humusa. Nastalo je na geološkoj podlozi na kojoj dominiraju krečnjaci i fliš. Zastupljeno je na jugozapadu Srbije, u Starom Vlahu, Raškoj i Metohiji.

Zemljište je vodopropustljivo i u izvesnoj meri bogato humusom. Rendzina formirana na lesu pogodna je za vinogradarstvo i voćarstvo.



Slika 4.7. Pedološka karta područja

Distrični kambisol ili kiselo smeđe tlo je rasprostranjeno na našim planinskim područjima. To su prilično laka tla, lakše ilovače. Ovo tlo dobro propušta vodu, dobro je aerisano, ali je retencija vode slaba. Odlikuju se visokom kiselošću i niskim sadržajem baza, PH iznosi 5,0-5,5. Ovo su tipična šumska tla, a zatim se koriste kao livade i pašnjaci, te kao oranice. Uzgoj voćnih kultura je ograničen. Ova tla zahtevaju sljedeće mere popravke: unošenje organskih materija, đubrenje mineralnih đubrivima, posebno azotom i fosforom i zaštita od erozije.

Smonica (vertisol) je tip zemljišta i to je jedno od najplodnijih zemljišta. Zahvata ravne delove. Pogodna je za gajenje voća i ratarskih kultura. Smonica je crno, glinovito, sjajno i kao smola lepljivo zemljište. Zato se i tako zove. Javlja se u ravninama i na blago zatalasanom reljefu, na mestu isušanih močvara i jezera. Pokriveno je travom ili listopadnom šumom. Smonica je plodno zemljište na kome dobro uspevaju pamuk, suncokret, šećerna repa i druge industrijske kulture. Veoma je rasprostranjeno u svetu na svim kontinentima, a u Srbiji je najviše ima u Šumadiji, Pomoravlju, istočnoj Srbiji i Metohiji.

Izraziti uticaj na obrazovanje smonica ima matična stena. Drugi značajan faktor obrazovanja je klima, čije je osnovno obeležje smeljivanje vlažnoj i suvog perioda. Reljef je ravničarski ili blago valovit. Prirodnu vegetaciju sačinjavaju razne listopadne šume. Po mehaničkom sastavu smonice pripadaju glinušama i teškim glinušama sa frakcijom ukupne gline od 60-70%.

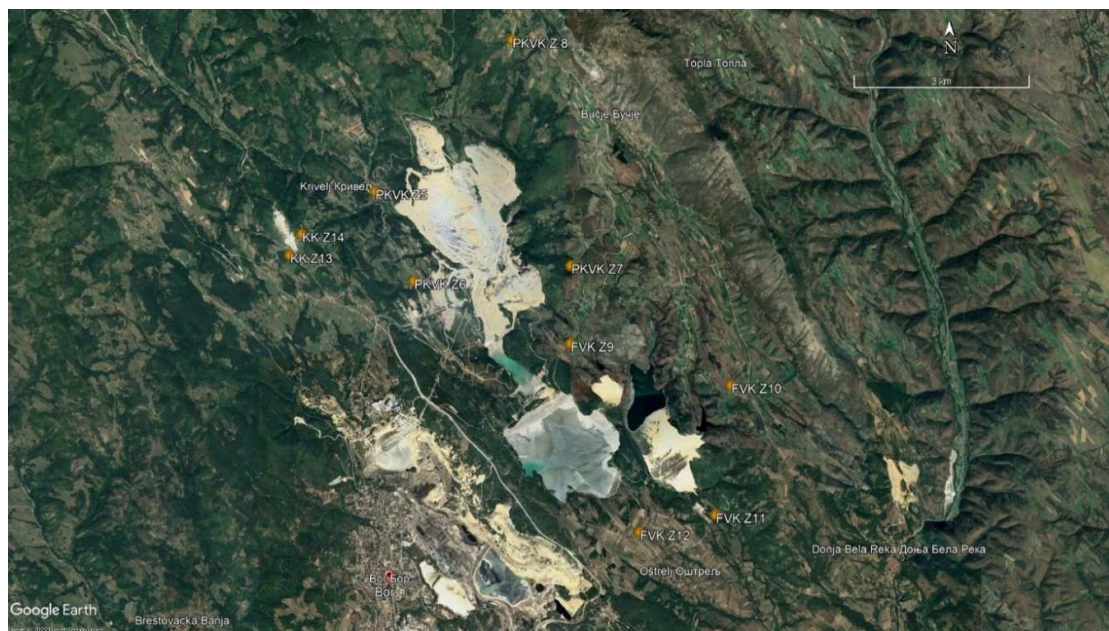
Aluvijalno zemljište (Fluvisol) (aluvion, lat. alluvius, fluvisol) rastresito i porozno je tlo fluvijalnog porekla. Proces njegovog nastanka započinje erozijom, nastavlja se preoblikovanjem tečnostima, i završava se taloženjem odnosno stvaranjem aluvijalnih sedimenata. Aluvion se najčešće sastoji od različitih materijala poput sitnih čestica mulja i gline odnosno većih čestica poput pijeska i šljunka. U geomorfološkom smislu aluviji se pojavljuju u različitim oblicima, najčešće kao lepeza ili ravan (npr. Panonska nizija, Mesopotamija, Pandžab). Gotovo svi aluviji na Zemlji oblikovani su tokom kvartara, prvenstveno holocena koji se često naziva aluvijem, aluvijom ili naplavnim razdobljem.

Rečni nanos naziva se još i aluvijalni. Aluvijalna zemljišta zauzimaju znatne površine u Srbiji. U Srbiji se procenjuje da ih ima oko 500.000 ha. Za morfologiju fluvisol karakteristična je veoma izražena slojevitost. Udeo humusa je pretežno mali, od 1-2%, a u peskovitim oblicima i ispod 1%. Po mehaničkom sastavu, mogu biti šljunkoviti, peskoviti, ilovasti i glinoviti. Reakcija sredine je neutralna do slabo alkalna u karbonatnim podtipovima, a u slabo kisela ređe neutralna u beskarbonatnim podtipovima. Po hemijskom sastavu mogu biti karbonatni sa 5-12-30% kalcijum karbonata, odnosno beskarbonatni.

Kamenjar (Litosol) Litosol ili kamenjar spada u grupu nerazvijenih ili slabo razvijenih zemljišta. Građa profila je (A)-C ili R, što znači da imaju inicijalni slabo razvijeni horizont i rastresiti dio matičnog supstrata odnosno čvrstu stenu. To je zemljište u kojem preovladavaju frakcije skeleta, tj. kamena i šljunka. Potiče od riječi litos - kamen i solum - zemljište. Obrazuje se na magmatskim stenama, one u procesu mehaničkog raspadanja daju drobinu kamena. Dubina ovih zemljišta nije veća od 20 cm.

Sirozem ili regosol su nerazvijena zemljišta u kojem preovladavaju frakcije sitne zemlje, tj. peska, praha i gline. Obrazuje se na rastresitim supstratima čiji je materijal transportovan i istaložen. Dubina zemljišta zavisi od rastresitosti, tj. od stepena razloživosti podloge. Sem povoljnog ilovasto-glinovitog mehaničkog sastava i vodno-fizičkog svojstva lesa, udeo karbonata do 30% i sadržaj humusa do 1% u njemu, čine da je sirozem na ovoj silikatnoj podlozi optimalno stanište za voćne i lozne zasade. Ovaj podtip sirozema, žuto smeđe boje prilično rasprostranjen na padinama Fruške gore, na valovitom području Beograda do Smedereva i drugim lesnim zaravnima. Sirozemi na laporu (sivo-beličasto-smeđe boje) je takođe rasprostranjen u područjima u Srbiji i na blagovitom terenu koriste se kao dobra staništa ne samo za voćnjake i vinovu lozu već i za njivske kulture. Silikatni sirozemi i peskovito-dolomitni sirozemi su pod šumom, a suvlja staništa pod pašnjacima.

U 2021. godini u avgustu rađena su ispitivanja kvaliteta zemljišta u okolini Borskog basena i svih pratećih kopova koji pripadaju kompaniji Serbia Zijin Copper doo, ispitivanje je izvršila akreditovana laboratorija Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd“ doo iz Beograda, izveštaj broj 24-1-717/7 od 20.05.2021 godine. U okolini borskog basena vršeno je uzorkovanje na 16 merna mesta, rezultati ispitivanja i koordinate su date u tabeli 4.2 (slika 4.8). Uzorci su sa dubine od 0 do 30 cm.



Slika 4.8. Lokacija uzorkovanja zemljišta u okolini Borskog basena

Tabela 4.2 Analize zemljišta pod uticajem rudarskih aktivnosti u okolini grada Bora

Ispitivani parametar	Merna jedinica	PKVK Z6	FK Z13	FVK Z14	FVK Z9	PKVK Z7	PKVK Z8	FVK Z10	FVK Z11	FVK Z12
Sadržaj humusa	%	1.8	2.7	3.5	2.9	3.3	3.1	4.4	2.9	3.4
pH u H ₂ O	-	7	7.4	7.2	7.8	5.9	6.3	7.9	8.2	8
pH u KCL	-	5.4	6.4	6.4	7.3	4.3	4.9	7.2	7.5	7.3
Sadržaj kalcijum karbonata	%	<0.66	<0.66	<0.66	3.24	<0.66	<0.66	1.09	8.43	<0.66
Sadržaj ukupnog azota	%	0.09	0.13	0.16	0.14	0.15	0.14	0.2	0.14	0.16
Elektroprovodljivost	uS/cm	134	150	139	144	89	76	176	212	205
Fluoridi (F ⁻)	mg/kg	2	1.848	1.99	3.53	1.52	1.92	3.42	4.31	4.23
Hloridi (Cl ⁻)	mg/kg	14.9	29.4	31.3	0.8	13.2	9.4	1.9	1.1	1.6
Nitriti (NO ₂ ⁻)	mg/kg	<0.4	<0.4	10.7	3.9	<0.4	<0.4	<0.4	5.2	11.2
Bromidi (Br ⁻)	mg/kg	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Nitrati	mg/kg	17.4	73.4	58.6	11.4	8.9	7.6	1.9	4.8	28.2
Ortofosfati	mg/kg	<0.8	<0.8	<0.8	<0.4	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8	<0.8
Sulfati	mg/kg	69.2	37.3	43.7	6.4	25.1	7.6	9.1	42.3	31
Kalcijum	mg/kg	14.2	39.9	66.9	87.8	8.2	11.9	107.3	86.3	82.8
Magnezijum	mg/kg	17.4	13.8	11.8	12.9	16.4	9.6	10.9	3.1	9.5
Lakopristupačni fosfor	mg P ₂ O ₅ /100g	4.5	25.4	<2.3	4	5.2	4.8	4.2	3.7	4.2
Lakopristupačni kalijum	mg K ₂ O/100g	7.9	37.9	21.6	29.4	20.9	17.5	20.1	31.4	18.8
Gvožđe	%	3.7	3.9	4.2	3.1	3.1	2.9	3.2	3.5	3.8
Bakar	mg/kg	216.5	141.5	184.7	96.3	101.9	44.7	114.6	159.2	214.4
Cink	mg/kg	47.1	86.8	83.9	64.3	75.9	78.8	70.8	57.6	74
Nikl	mg/kg	<1	20.5	22.2	20.2	29	11.4	23.5	18.1	28.2
Kadmijum	mg/kg	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4	<0.4
Arsen	mg/kg	22.9	<1	<1	21.3	35.3	8.9	25.9	20.9	24.6
Živa	mg/kg	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.5	<0.1	<0.1
Sadržaj pristupačne forme gvožđa	%	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Sadržaj pristupačne forme bakra	mg/kg	0.67	0.17	<0.05	0.26	0.39	0.1	0.11	0.15	0.22
Sadržaj pristupačne forme mangana	mg/kg	0.52	0.09	<0.02	<0.02	1.1	0.2	<0.02	<0.02	<0.02
Sadržaj pristupačne forme cinka	mg/kg	0.12	0.1	<0.03	0.05	0.24	0.13	0.04	0.3	0.04
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)	mg/kg	<0.02	<0.67	1.27	<0.03	0.02	0.03	<0.02	<0.02	0.03
Polihlorovani bifenili (ukupni)	mg/kg	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004
Mineralna ulja (frakcija C6 - C40)	mg/kg	<10	11.1	21.6	13.5	12.9	24.4	<10	15.4	21.8
Uzorak koji prekoračuje graničnu vrednost										
Uzorak koji prekoračuje graničnu i remedijacionu vrednost										

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja na osnovu zahteva Uredbe o sistemskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl. Glasnik RS br. 88/2020), Pravilnika o listi aktivnosti koje mogu da budu uzrok zagađenja i degradacije zemljišta, postupku i sadržini podataka, rokovima i drugim zahtevima za monitoring zemljišta (Sl. Glasnik RS, br. 102/2020) i Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), na mernim mestima koja se nalaze na području neposrednog uticaja površinskog kopa Veliki Krivelj i odlagališta raskrivke Saraka prekoračeni su sledeći parametri:

- Koncentracija bakra je prekoračila graničnu vrednost na svim mernim mestima, a na mernom mestu PKVK Z6 je prekoračila i remedijacionu vrednost;
- Granična vrednost koncentracije arsena u zemlji je prekoračena na dva merna mesta (PKVK Z7 i FVK Z10);
- Granična vrednost policikličnih aromatičnih ugljovodonika je prekoračena na FVK Z14.
- Koncentracija mineralnih ulja (frakcija C6-C40) je prekoračila graničnu vrednost na 4 merna mesta (FVK Z14, PKVK Z8, FVK Z11 i FVK Z12).

Tokom 2022. godine urađena su ispitivanja kvaliteta zemljišta u okolini površinskog kopa Veliki Krivelj na 5 mernih mesta, mesta uzorkovanja su kao i tokom 2021. godine i prikazana su na slici 4.8. Uzorkovanje i analizu uradio je Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, izveštaj broj 1858/22 od 14.10.2022. godine. Uzorci su uzimani sa dubine od 0-30cm za poremećeno zemljište i 0-10cm za neporemećeno zemljište. U tabeli 4.3 su prikazani rezultati analiza zemljišta, u tabeli 4.4 su prikazani rezultati analiza za organske zagađivače i u tabeli 4.5 su prikazana ispitivanja fizičkih parametara zemljišta.

Tabela 4.3 Analize zemljišta u okolini površinskog kopa Veliki Krivelj za 2022. godinu

Ispitivani parametar	Merna jedinica	PKVKZ5	PKVKZ6	PKVKZ7	PKVKZ8	PKVKZ9	
pH u H2O	-	8.16	7.78	5.96	6.51	7	
pH u KCl	-	7.25	6.64	5.5	5.47	5.51	
Sadržaj gline	%	17.72	6.22	10.81	3.4	9.38	
Sadržaj humusa	%	5.5	3.51	4.86	4.53	3.43	
Sadržaj organske materije	%	7.19	6.44	10.22	13.39	9.39	
Sadržaj karbonata, CaCO3	%	2.56	0.07	0.2	0	0.04	
Na, exch	cmol+/kg	0.26	1.13	0.11	0.17	0.73	
K, exch		1.99	0.75	1.03	1.54	1	
Mg, exch		2.45	1.68	3.08	4.72	2.48	
Ca, exch		32.72	16.46	22.42	38.51	15.59	
Stepen zasićenosti bazama		26.14	29.95	28.61	43.52	9.94	
As	mg/kg	20.6	24	22.4	21.2	23.4	
Sb		<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	<2.5	
Cd		<0.71	<0.71	<0.71	<0.71	<0.71	
Cu		400.8	241.6	100	92.5	132.8	
Ni		15.8	33.6	45.4	27.6	4.5	
Pb		46.8	20.2	24.1	20	33	
Zn		165.2	87.2	108.5	112.8	91.2	
Hg		<1.0	<1.0	<1	<1	<1	
CN-		<0.5	<0.50	<0.5	<0.5	<0.5	
Uzorak koji prekoračuje graničnu vrednost							
Uzorak koji prekoračuje graničnu							

Tabela 4.4 Analize zemljišta za organske zagađivače u okolini površinskog kopa Veliki Krivelj za 2022. godinu

Ispitivani parametar	Merna jedinica	PKVKZ5	PKVKZ6	PKVKZ7	PKVKZ8	PKVKZ9
Naftalen	mg/kg	0.022	<0.005	<0.005	<0.033	<0.005
Acenaftilen		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Acenafta		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluoren		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fenantren		0.019	<0.005	<0.005	0.018	<0.005
Antracen		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Fluoranten		0.009	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Piren		0.006	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo (a) antracen		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Krizen		0.009	<0.005	<0.005	0.005	<0.005
Benzo (b/k) fluoranten		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(a)piren		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Indeno(1,2,3,c,d)piren		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Dibenz(a,h)antracen		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Benzo(g,h,i)perilen		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Ukupni PAH		0.074	<0.75	<0.75	0.056	<0.075
PCB 28	mg/kg	<0.0050	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PCB 52		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PCB 101		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PCB 118		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PCB 138		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PCB 153		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
PCB 80		<0.005	<0.005	<0.005	<0.005	<0.005
Ukupni PCB		<0.035	<0.035	<0.035	<0.035	<0.035
Indeks ugljovodonika C10-C40	mg/kg	<50	<50	<50	<50	<0.005
Uzorak koji prekoračuje graničnu vrednost						
Uzorak koji prekoračuje graničnu						

Tabela 4.5 Analize fizičkih parametara zemljišta u okolini površinskog kopa Veliki Krivelj za 2022. godinu

Fizička ispitivanja zemljišta						
Gustina čvrte faze zemljišta, ps	gr/cm ³	2.3114	2.2857	2.3433	2.2446	2.282
Gustina subog zemljišta, p	gr/cm ³	1.2814	1.2849	1.3876	1.3508	1.3733
Lakopristupačna voda Wp _{vb}	vol, %	12.0432	23.4995	6.7355	7.0435	5.5925
k-koeficijent vodopropustljivosti	cm/sec	2.24x10 ⁻³	4.62x10 ⁻⁵	5.92x10 ⁻⁵	8.91x10 ⁻³	9.60x10 ⁻³
Zadržavanje vode na 33kPa	vol, %	41.6309	40.1003	32.2613	29.1487	33.5865
Zadržavanje vode na 625kPa	vol, %	34.036	22.3971	27.5384	26.9951	31.1491
Zadržavanje vode na 1500kPa	vol, %	29.8578	16.6008	25.5258	22.1052	27.994
Stabilnost makroagregata, K _s (koeficijent strukturnosti)		1.56	1.7	1.3	0.74	1.11
Tvrdoća zemljišta	MPa	7.2	2.79	2.81	2.8	2.55
Ukupna poroznost	vol, %	44.5618	43.7846	40.7834	39.8172	39.8199

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja na osnovu zahteva Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), na mernim mestima koja se nalaze na području neposrednog uticaja površinskog kopa Veliki Krivelj i odlagališta raskrivke Saraka prekoračeni su sledeći parametri:

- Koncentracija bakra je prekoračila graničnu vrednost na svim mernim mestima, a na mernim mestima PKVK Z5, PKVK Z6 i PKVK Z9 je prekoračila i remedijacionu vrednost;
- Granična vrednost koncentracije arsena u zemlji je prekoračena na dva merna mesta (PKVK Z6 i PKVK Z9);
- Koncentracija nikla je prekoračena na dva merna mesta (PKVK Z6 i PKVK Z7); a koncentracija cinka je prekoračila graničnu vrednost na svim mernim mestima.

4.4. Vode - površinske i podzemne

Površinske vode

U cilju dobijanja što potpunije slike o stanju kvaliteta površinskih voda na predmetnoj lokaciji kao i adekvatnije procene uticaja površinskog kopa i objekata flotacije i flotacijskog jalovišta na kvalitet voda biće prikazani rezultati konkretnih merenja kvaliteta voda na području površinskog kopa i Flotacije „Veliki Krivelj“ i Kriveljske reke. Ispitivanje kvaliteta voda Saraka potoka i Kriveljske reke, provirnih voda flotacijskog jalovišta i otpadnih voda površinskog kopa „Veliki Krivelj“ je radio Ogranak Instituta za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj “27. Januar” iz Niša.

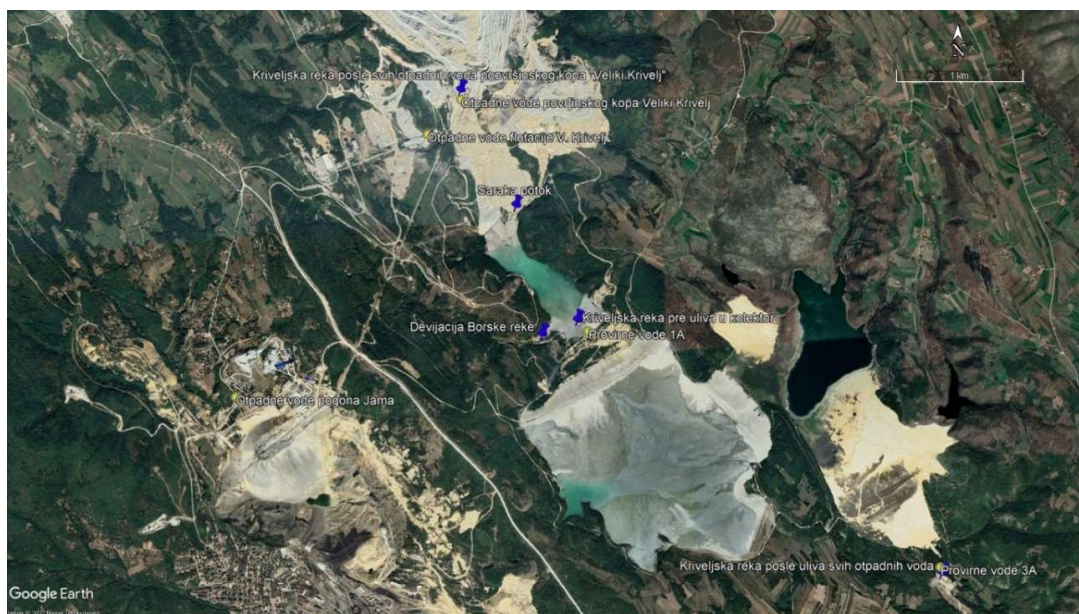
U tabeli 4.6 su prikazani rezultati izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda za period 2020. godine na mernim mestima koja se odnose na Kriveljsku reku, Saraka potok, provirne vode flotacijskog jalovišta i reke Valja Mare kako je to prikazano na slici 4.9. Pregled rezultata izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda je izabran jer je obuhvatio celu kalendarsku godinu.

Rezultati izvršenih fizičko-hemijskih i hemijskih analiza uzoraka površinskih voda (vodotoka), odnosno merodavne vrednosti parametara, poređene su sa graničnim vrednostima klasa kvaliteta propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS br. 50/2012, prilog – tabela 1 i 3). Vrednosti prioriternih i prioriternih hazardnih supstanci poređene su sa vrednostima standarda kvaliteta životne sredine (SKŽS), odnosno prosečnom godišnjom koncentracijom (PGK) i maksimalno dozvoljenom koncentracijom (MDK),

propisanim Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. glasnik RS br. 24/2014). Za utvrđivanje klase kvaliteta, korišćeni su kriterijumi propisani Uredbom (Službeni glasnik RS br. 50/2012).

Tabela 4.6. Rezultati izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda za period 2020. godine

Red. Br.	Parametri	Kvaliteta reza poše podne 44° 46' 51" N, 22° 7' 52" E				Kvaliteta reza poše otvorenih voda površinskog tipa (Kvaliteta)				Smeri potok 44° 47' 50" N, 22° 7' 37" E				Kvaliteta reza pre izlaza u reketor 44° 48' 04" N, 22° 7' 45" E				Kvaliteta reza poše uliva svocepotok voda			
		I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.	I kv.	II kv.	III kv.	IV kv.
1	pH vrednost	6.5-8.5	7.23	6.76	6.35	6.81	6.87	8.09	7.01	5.3	4.36	4.7		6.2	7.2	7.21	6.53	7.02	7.57	7.9	7.21
2	Temperatura vode	-	9.7	12.4	16.5	1.9	9.9	13.4	2.3	12.4	16	21.2		9.3	15.3	19.1	2.2	12.5	16.9	17.9	10.7
3	Temperatura vazduha	-	14	20	26.9	-1	14	20	26.9	-1	4	20	26.9	14	20	26.9	0	14	20	26.9	0
4	Barometarski pritisak	-	1002.8	1003.1	998.9	1017.8	1002.8	998.9	1017.8	1009	1003.3	998.9		1002.8	1003.3	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1003.3	1019.1
5	Prisustvo i vrsta mirisa	-	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez		bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez
6	vidljive materije	-	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez		bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez
7	boja	-	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	smeđa	smeđa	smeđa	bezbojna	bezbojna	bezbojna		bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna
8	okislujućih materija na 105 C	15	35	48	48	58	29	300	34	216	177	120	290	249	30	30	38	229	208	200	42
9	okislujućih materija na 105 C	1000	651	546	870	480	612	3416	2186	2486	2658	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486	2486
10	okislujućih materija na 105 C	-	618	508	838	447	580	4829	1153	2451	1908	1569	4902	1779	791	1177	919	1901	3110	2685	2788
11	okislujućih materija na 105 C	-	30	31	32	33	29	65	49	40	119	101	95	170	182	167	63	166	173	190	50
12	okislujućih materija na 105 C	-	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
13	okislujućih materija na 105 C	100	679	663	689	704	1608	1527	1202	894	1875	1690	1459	1601	1500	1211	1094	1743	1802	1809	1227
14	okislujućih materija na 105 C	7	7.41	7.32	7.19	7.18	7.97	7.15	7.05	7.1	7.8	6.91	6.9	7.3	7.59	7.22	7.17	7.24	7.36	7.3	7.01
15	okislujućih materija na 105 C	5	3.91	4.57	4.59	2.8	1.9	2.24	1.87	5.04	3.38	3.78	3.38	3.85	3.8	5	2.91	3.6	4.5	5.34	3.41
16	okislujućih materija na 105 C	15	44.5	49.53	48.19	28.22	20.7	25.68	18.15	49.38	32.7	34.85	34.14	40.3	44.03	51.56	28.22	51.9	55.03	55.55	32.28
17	okislujućih materija na 105 C	0.1	0.02	0.05	0.01	0.04	0.03	0.05	<0.01	0.09	0.02	0.01	0.26	0.02	0.02	<0.01	0.04	0.04	0.04	0.04	0.01
18	okislujućih materija na 105 C	0.2	0.01	0.03	0.01	0.01	0.04	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	0.1	0.03	0.02	0.01	0.01	0.05	0.02	0.02	<0.01
19	okislujućih materija na 105 C	100	<0.5	6.38	7.26	20.21	7.5	16.31	13.14	10.99	10.3	8.86	9.68	11.5	10.64	13.14	10.64	12.6	12.76	23.51	28.72
20	okislujućih materija na 105 C	100	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40
21	okislujućih materija na 105 C	100	316.7	287.16	548.97	187.22	378.5	1913.2	613.55	1213.6	798.2	685.91	2681.3	638.9	630.44	848.46	458.72	889.8	1113.8	1602.7	1887
22	okislujućih materija na 105 C	0.1	0.18	0.19	0.16	0.11	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16
23	okislujućih materija na 105 C	3	0.18	0.25	0.24	0.29	0.2	0.29	0.2	0.29	0.2	0.29	0.2	0.29	0.2	0.29	0.2	0.29	0.2	0.29	0.2
24	okislujućih materija na 105 C	0.03	0.01	0.01	0.02	<0.01	0.03	0.02	0.02	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
25	okislujućih materija na 105 C	2	0.67	0.95	0.64	0.4	3.4	4.15	3.97	4.78	4.15	1.89	2.33	2.03	0.11	0.11	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
26	okislujućih materija na 105 C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	okislujućih materija na 105 C	2	0.49	0.36	0.62	0.37	2.66	3.87	3.96	4.77	3.19	1.52	2.32	1.39	1.19	3.02	2.63	2.13	2.78	4.85	5.59
28	okislujućih materija na 105 C	200	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
29	okislujućih materija na 105 C	1	0.31	0.22	0.59	0.093	0.055	0.17	0.015	0.15	0.48	0.48	1.63	0.1	0.077	0.072	0.1	0.15	0.24	0.04	0.04
30	okislujućih materija na 105 C	1	0.12	0.82	0.24	0.2	0.23	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
31	okislujućih materija na 105 C	0.1	0.55	0.43	1.38	0.16	0.13	1.59	0.04	1.29	1.9	0.3	0.3	1.11	0.98	1.9	0.99	2.03	2.21	3.35	2.58
32	okislujućih materija na 105 C	0.112	1.44	1.64	0.91	0.96	0.13	2.54	0.06	0.96	0.96	0.96	0.96	0.16	0.23	0.34	0.47	4.65	2.59	0.27	0.08
33	okislujućih materija na 105 C	0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
34	okislujućih materija na 105 C	34 b	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
35	okislujućih materija na 105 C	34 b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36	okislujućih materija na 105 C	34 b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37	okislujućih materija na 105 C	15 b	<5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
38	okislujućih materija na 105 C	15 b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39	okislujućih materija na 105 C	14 b	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
40	okislujućih materija na 105 C	14 b	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41	okislujućih materija na 105 C	10	<5	5.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42	okislujućih materija na 105 C	10	<5	5.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
43	okislujućih materija na 105 C	10	<5	5.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44	okislujućih materija na 105 C	10	<5	5.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
45	okislujućih materija na 105 C	10	<5	5.47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46	okislujućih materija na 105 C	0.07	-	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
47	okislujućih materija na 105 C	1	-	0.19	0.24	0.16	0.31	0.4	0.14	0.15	0.43	0.15	0.43	0.16	0.23	0.19	0.16	0.23	0.19	0.16	0.23



Slika 4.9. Raspored mesta kontrole kvaliteta voda oko površinskog kopa i flotacije „Veliki Krivelj“

Slična merenja rađena su i u 2022. godini, uzorkovanje i analize radio je Institutu za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, Ogranak „27. januar“ Niš. Uzorkovanje je rađeno na istim mernim mestima kao i u 2020. godini, stim što nije rađeno na Saraka potoku i Devijaciji Borske reke.

U tabeli 4.7 su prikazani rezultati izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda za period 2022. godine na mernim mestima koja se odnose na Krivajsku reku i reke Valja Mare kako je to prikazano na slici 4.9. Pregled rezultata izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda je izabran jer je obuhvatio celu kalendarsku godinu.

Sagledavanjem rezultata sprovedene analize voda za 2020. godinu za Saraka potoka, devijacije Borske reke i Krivajске reke prikazane u tabelama može se uočiti da:

- rezultati ispitivanja kvaliteta vode Saraka potoka pokazuju nisku pH vrednost vode i povišene vrednosti (u odnosu na granične vrednosti) za sledeće parametre: suspendovane materije, HPK, sulfati, elektroprovodljivost, amonijum jon, nitriti, ukupni azot, gvožđe, mangan, cink, bakar, i niki;
- visoka koncentracija bakra je izmerena u vodama Saraka potoka (do 101.18 mg/l) tako da, i pored malog protoka ovih voda, vode Saraka potoka imaju značajan uticaj na kvalitet Krivajске reke (tabela 4.3);
- ispitivanja kvaliteta vode Krivajске reke pokazuju da je nezadovoljavajući hemijski i ekološki status ovog vodotoka i pre uliva otpadne vode sa površinskog kopa Veliki Krivelj i Saraka potoka, što je posledica uticaja površinskog kopa Cerovo koji se nalazi uzvodno od kopa Veliki Krivelj;
- kvalitet vode Krivajске reke, posle uliva otpadne vode sa površinskog kopa Veliki Krivelj i Saraka potoka uslovljen je povišenim vrednostima (u odnosu na granične vrednosti) za sledeće parametre: suspendovane materije, HPK, amonijum jon, elektroprovodljivost, sulfati, nitrati, nitriti, ukupni azot, cink, mangan, gvožđe, bakar i kadmijum i u II kvartalu na Krivajskoj reci posle otpadnih voda povišen je i arsen;
- Krivajska reka nakon spajanja sa Saraka potokom i drenažnim rudničkim vodama postaje kiseliša;
- sadržaj bakra duž Krivajске reke pokazuje varijacije u opsegu od 0.36 mg/l (Krivajska reka posle spajanja Valja Mare i Cerove reke) do 2.54 mg/l (Krivajska reka posle uliva Saraka potoka).
- Kvalitet Krivajске reke posle uliva svih otpadnih voda i flotacijskog jalovišta karakterišu povišene vrednosti sledećih parametara: suspendovane materije, elektroprovodljivost, HPK, sulfati, amonijum jon, nitriti, nitrati, ukupni azot, mangan, gvožđe, bakar.
- Sadržaj bakra u Krivajskoj reci posle uliva svih otpadnih voda varira od 0.16 do 4.63 mg/l.

Tabela 4.7. Rezultati izvršenih fizičko-hemijskih analiza uzoraka voda za period 2022. g

Red. Br.	Parametri	Kriveljska reka posle spajanja reke Valja Mare i Cerove reke 44° 8'46.91"N 22° 2'58.24"E				Kriveljska reka posle otpadnih voda površinskog kopa Veliki Krivelj 44° 6'53.24"N 22° 5'57.68"E				Kriveljska reka pre ulaska u kolektor 44° 6'04.54"N 22° 7'45.35"E				Kriveljska reka posle ulva svih otpadnih voda 44° 4'52.87"N 22° 9'52.48"E			
		I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.
1	pH vrednost	6.5-8.5	7.58	7.66	7.29	7.89	7.5	8.13	8.35	6	6.82	6.95	7.32	7.66	7.91	7.86	7.8
2	Temperatura vode	-	10.9	16.7	15.5	3.5	10.8	18.6	17.8	4.1	10.8	23.1	15.8	4.3	12.1	17.8	7.4
3	Temperatura vazduha	-	17	24	22	0	17	24	22	0	17	25	22	0	17	25	25
4	barometarski pritisak	-	1006	1002.4	1001	1006	1002.4	1001	1020	1006	1003.9	1001	1020	1006	1003.9	998	1020
5	prisustvo i vrsta mirisa	-	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez
6	vidljive materije	-	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez
7	boja	-	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	svetlo siva	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna
8	suspendovane materije na 105 C	25	23	16	20	18	62	12	400	44	25	35	334	48	42	142	320
9	ostatak posle isparavanja na 105 C	1000	318	492	814	614	684	558	2534	1436	934	2036	3580	1400	1046	2084	2362
10	žareni ostatak	-	287	474	814	594	614	540	2125	1386	904	1995	3330	1350	996	2039	2248
11	gubitak žarenjem	-	31	18	22	20	70	18	409	50	30	41	350	50	50	45	150
12	taložne materije po Imhoff-u	-	<0.5	<0.5	<0.5	<5	<0.5	<0.5	6	<0.5	<0.5	<0.5	22	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
13	Elektroprovodljivost	1000	410	684	362	637	872	767	489	1305	967	1996	794	1328	1154	2033	837
14	rastvoreni kiselonik	7	7.3	7.09	7.1	7.1	7.1	7.32	6.69	6.7	6.8	7.1	6.7	6.09	7.17	7.06	7.04
15	biohemijska potrošnja kiselonika	5	3.41	3.27	3.04	4.03	5.34	3.91	3.76	2.13	1.76	2.16	2.14	1.81	5.46	6.42	5.91
16	hemijska potrošnja kiselonika	15	33.25	35.25	35.2	38.38	55.72	58.2	60.04	20.2	19.56	21.57	22.77	18.16	56.72	58.82	60.04
17	Forfati (kao PO4 3-)	0.1	0.01	0.07	0.04	0.08	0.06	0.09	0.01	0.06	0.02	0.04	0.02	0.05	0.03	0.02	0.03
18	Ukupni fosfor	0.2	<0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	<0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
19	Hloridi	100	6.03	50.05	5.05	7.26	6.03	8.08	14.77	13.24	7.8	10.44	19.98	14.53	8.51	11.11	24.32
20	Sulfati	100	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40	>40
21	Sulfati **	100	151.82	164.35	542.73	462.45	26.23	133.18	779.74	769.35	679.95	1627	1736.2	644.76	496.3	486.1	1653.1
22	Amonijak	0.1	0.6	0.61	1.16	1.84	0.63	0.56	2.01	2.51	0.84	2.47	4.31	2.49	1.09	2.04	2.46
23	Nitrati (NO3-N)	3	0.8	0.6	1.87	0.77	1.41	1.01	>2	>2	0.94	1.67	>2	>2	0.66	>2	>2
24	Nitriti (NO2-N)	0.03	0.02	0.1	0.07	0.04	<0.01	0.05	0.21	0.04	0.01	0.03	0.29	0.05	0.03	0.12	0.15
25	Ukupni azot po Kjeldahl-u	2	1.5	1.13	2.87	2.25	2.14	1.55	>5	>5	1.79	3.67	>5	>5	1.86	4.67	>5
26	Ukupni neorganski azot	-	1.29	1.08	2.84	2.24	1.9	1.5	5.25	6.5	1.61	3.62	8.14	6.51	1.54	4.54	5.01
27	Površinski aktivne materije	200	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
28	Cink	1	0.069	0.14	0.17	0.089	0.17	0.036	0.11	0.56	0.18	0.31	0.19	0.51	0.11	0.15	0.12
29	Gvožđe (ukupno)	0.5	0.08	0.14	0.47	0.32	0.65	0.12	2.01	2.83	0.55	0.97	3.82	2.61	0.04	2.72	2.44
30	Mangan (ukupni)	0.1	0.15	0.46	0.46	0.51	0.89	0.23	1.25	2.34	1.41	>3	>3	2.61	2.03	>3	>3
31	Bakar	0.112	0.25	0.36	0.58	0.48	2.02	0.17	0.66	>5	2.11	1.27	1.35	>5	1.35	1.7	1.78
32	Hrom (ukupni)	0.05/50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
33	Nikl	34 b	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
34	Kadmijum	1.5 b	<5	<5	11	<0.5	<5	<5	17	<0.5	<5	<5	22	<0.5	<5	19	<0.5
35	Olovo	14 b	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100
36	Arsen	10	<5	<5	<5	<5	5.32	<5	<5	15.27	<5	<5	<5	8.32	<5	<5	5.18
37	Živa	0.07	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	<0.3	2.02	<0.3	<0.3	<0.3	0.98	0.41	0.43	8.95
38	Živa**	0.07	0.06				0.06			0.06							
39	Bor	1	<0.1	<0.1	<0.1	0.15	<0.1	<0.1	<0.1	0.24	<0.1	0.35	0.37	0.19	0.29	0.3	0.27

Što se tiče rezultata sprovedene analize voda za 2022. godinu Kriveljske reke prikazane u tabelama 4.7 i 4.9 može se uočiti da:

- rezultati ispitivanja kvaliteta vode Kriveljske reke pokazuju povišene vrednosti (u odnosu na granične vrednosti) za sledeće parametre: suspendovane materije, HPK, sulfati, elektroprovodljivost, amonijum jon, nitriti, ukupni azot, gvožđe, mangan, cink, bakar, nikla i žive;
- rezultati ispitivanja kvaliteta vode vode Kriveljske reke, posle uliva otpadne vode sa površinskog kopa Veliki Krivelj i Saraka potoka pokazuju povišene vrednosti (u odnosu na granične vrednosti) za sledeće parametre: suspendovane materije, HPK, amonijum jon, elektroprovodljivost, sulfati, nitrati, nitriti, ukupni azot, cink, manga, gvožđe, bakar i kadmijum i u II kvartalu na Kriveljskoj reci posle otpadnih voda povišen je i arsen.;
- sadržaj bakra duž Kriveljske reke pokazuje varijacije u opsegu od 0.26 mg/l (Kriveljska reka posle spajanja Valja Mare i Cerove reke) do > 5 mg/l (Kriveljska reka posle otpadnih voda PK Veliki Krivelja.
- Kvalitet Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda i flotacijskog jalovišta ima povišene vrednosti sledećih parametara: suspedovane materije, elektroprovodljivost, HPK, sulfati, amonijum jon, nitriti, nitrati, ukupni azot, mangan, gvožđe, bakar, žive i nikla.
- Sadržaj bakra u Kriveljskoj reci posle uliva svih otpadnih voda varira od 0.38 do 1.78 mg/l.

Evidentni su uticaji na povećanje koncentracije bakra u vodi Kriveljske reke nakon uliva otpadnih voda sa površinskog kopa Veliki Krivelj.

Upoređivanjem rezultata Kriveljske reke pre ulaska u kolektor i Kriveljske reke posle flotacijskog jalovišta može se videti da se hemijski i ekološki status vodotoka i ne menja.

Podzemne vode

U 2020. godini rađena su i ispitivanja podzemnih voda. Ispitivanje je rađeno od strane Instituta za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o. Novi Sad, ogranak „27.januar“ Niš. Analize su rađene na 5 mernih mesta i uzorci su uzimani iz pijezometara i bunara. U tabeli 4.8 su prikazani rezultati za dva kvartala na 3 merna mesta koja se nalaze na području neposrednog uticaja površinskog kopa Veliki Krivelj i odlagališta raskrivke Saraka.

Rezultati ispitivanja podzemnih voda pokazuju da su vrednosti ispitivanih parametara ispod prosečne godišnje koncentracije, koja je propisana Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentima i rokovima za njihovo dostizanje (Sl. Glasnik br. 50/2012, prilog 2, Tabela 1) i ispod remedijacionih vrednosti podzemnih voda propisanih Uredom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br 30/2018, 64/2019 Prilog 2) osim sadržaja kadmijuma, bakra i olova.

Tabela 4.8 Rezultati ispitivanja podzemnih voda

	Ispitivani parameter	jedinica	Podzemna voda iz pijezometra na kruni brane 2A		Podzemna voda iz pijezometra na kosini brane 1		Podzemna voda iz bunara u domaćinstvu Dragoslava Nikolića		RV/PGK
			II Kv.	III Kv.	II Kv.	III Kv.	II Kv.	III Kv.	
			PV1		PV2		PV3		
1	pH	/	7.19	7.21	6.92	7.19	7.53	7.52	/
2	Temperatura vode	C	16.8	16.4	15.5	20.5	14.1	15.3	/
3	temperatura vazduha	C	23	27	23	27	23	27	/
4	Barometarski pritisak	mbar	1000.6	999.1	1000.6	999.1	1000.6	999.1	/
5	Prisustvo i vrsta mirisa	/	bez	Bez	bez	bez	bez	Bez	/
6	Boja	/	bez	Bez	bez	bez	bez	Bez	/
7	Vidljive materije		bezboj	Bezboj	bezboj	bezboj	bezboj	Bezboj	/
8	Elektroprovodljivost	/	562	721	989	642	492	421	/
9	Suspendovane materije na 105 C	uS/cm	22	25	108	113	22	24	/
10	Ukupna Mineralizacija	mg/l	1786	1823	2906	2886	404	410	/
11	Mineralna ulja C10 - C40	mg/l	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	0.6

	Ispitivani parameter	jedinica	Podzemna voda iz piježometra na kruni brane 2A		Podzemna voda iz piježometra na kosoni brane 1		Podzemna voda iz bunara u domaćinstvu Dragoslava Nikolića		RV/PGK
			II Kv.	III Kv.	II Kv.	III Kv.	II Kv.	III Kv.	
			PV1		PV2		PV3		
12	Nitriti	mg/l	0.07	<0.1	0.05	<0.1	7.09	>2	50
13	Cink	ug/l	16	32	94	26	15	17	800
14	Kadmijum	ug/l	<5	<5	7	<5	<5	<5	6
15	Bakar	ug/l	40	260	110	60	40	<20	75
16	Hrom	ug/l	<50	<50	<50	<50	<50	<50	30
17	Hrom**	ug/l	0	0	0	0	0	0	30
18	Nikl	ug/l	<40	<40	<40	<40	<40	<40	75
19	Nikl**	ug/l	0	0	0	0	0	0	75
20	Gvožđe (ukupno)	mg/l	0.25	5.67	13.95	1.29	0.05	0.06	/
21	Olovo	ug/l	110	<100	310	<100	<100	<100	75
22	Olovo**	ug/l		0		0	0	0	75
23	Kobalt	ug/l	<50	<50	<10	<50	<5	<50	100
24	Mangan	mg/l	<0.01	1.38	1.66	0.1	<0.01	<0.01	/
25	Arsen	ug/l	8.71	12.3	14.34	12.34	<5	<5	60
26	Živa	ug/l	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.3
27	Molibden*	ug/l	<3	<3	<3	<3	<3	<3	300
28	Antimon*	ug/l	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20

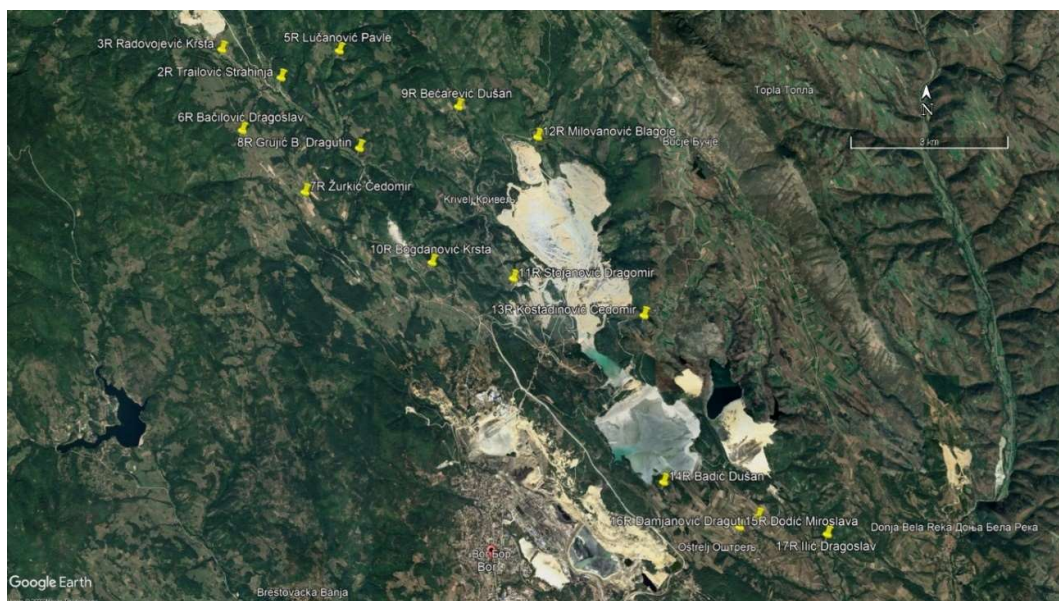
4.5. Vazduh

Radi sticanja što potpunije slike o postojećem stanju zagađenja na predmetnoj lokaciji kao i adekvatnije procene uticaja objekata eksploatacije, pripreme i prerade rude bakra biće prikazani rezultati monitoringa kvaliteta vazduha u okolini pogona RBB-a, Serbia Zijin Copper doo Bor za 2020., 2021., 2022. godinu, a koji su u vezi sa površinskim kopom i objektima flotacije „Veliki Krivelj“ (Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB-a, Serbia Zijin Copper DOO Bor, izveštaji o ispitivanjima br. 43592-21, 49348-21 i 184-23, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Laboratorija za hemijska ispitivanja).

Ispitivanja su organizovana na 17 mernih mesta u okolini svih pogona RBB-a, Serbia Zijin Copper DOO Bor, shodno važećoj zakonskoj regulativi iz oblasti zaštite životne sredine a obuhvatila su taložne materije i to analizu tečne faze, analizu čvrste faze i ukupne taložne materije.

U okviru ove tačke analize biće dat pregled rezultata kontrole kvaliteta vazduha na mernim mestima koja su vezana za površinski kop i objekte flotacije i flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“ kako je to prikazano na slici 4.10. Kao osnovni parametri za izbor mernih mesta poslužili su podaci o pravcima i brzinama vetra, kao i raspoloživi topografski podaci. Na izbor mernih mesta uticala je i blizina individualnih domaćinstava. U tabeli 4.9 su dati rezultati merenja ukupnih taložnih materija (UTM) za 2020., 2021., i 2022. godine, kao i sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla u čvrstoj fazi na navedenim mernim mestima, a u tabeli 4.10 dati su rezultati sadržaja pH, električne provodnosti, SO_4^{2-} , rastvorene materije u Ukupnim taložnim materijama tečne faze, kao i rezultati nerastvorene materije, sagorive materije i pepela u Ukupnim taložnim materijama čvrste faze za 2020., 2021., i 2022. godine.

Analizom rezultata koji su dati u tabeli 4.9 može se videti da su se srednje godišnje vrednosti ukupnih taložnih materija kretale u opsegu od 11 mg/m²/d (na mernom mestu 13R u 2022. godini) do 160.6 mg/m²/d (na mernom mestu 8R u 2022. godini). Povećane srednje godišnje vrednosti (iznad maksimalno dozvoljene koncentracije 200 mg/m²/d) nisu zabeležene u posmatranim godinama. Povećane srednje mesečne vrednosti (iznad dozvoljene koncentracije 450 mg/m²/d) takođe nisu registrovane u posmatranom periodu. Srednje godišnje vrednosti olova kretale su se u opsegu od 1.2 µg/m²/d (na mernom mestu 13R u 2022. godini) do 14.1 µg/m²/d (na mernom mestu 10R u 2021. godini), srednje godišnje vrednosti kadmijuma od 0.03 µg/m²/d je zabeleženo na više mernih mesta (6R, 13R u 2022. godini) do 0.25 µg/m²/d (na mernim mestima 6R u 2021. godini), srednje godišnje vrednosti arsena od 0.61 µg/m²/d (na mernom mestu 11R u 2022. godini) do 5.66 µg/m²/d (na mernom mestu 6R u 2021. godini) i srednje godišnje vrednosti nikla od 0.9 µg/m²/d (na 9R u 2020. godini) do 3.8 µg/m²/d (na mernom mestu 6R u 2021. godini).



Slika 4.10. Raspored mesta kontrole kvaliteta vazduha oko površinskog kopa i objekata flotacije i flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“

Tabela 4.9. Rezultati merenja ukupne taložne materije (UTM) za 2020, 2021 i 2022. godinu, kao i sadržaja olova, kadmijuma, arsena i nikla

	Merno mesto	Ukupne taložne materije					Taložne materije – čvrsta faza – Olovo			Taložne materije – čvrsta faza – Kadmijum			Taložne materije – čvrsta faza – Arsen			Taložne materije – čvrsta faza – Nikl		
		Min	Sred. God. Vred.	Max	Jedan mesec	Kalendarska godina	Min	Sred. Vred.	Max	Min	Sred. Vred.	Max	Min	Sred. Vred.	Max	Min	Sred. Vred.	Max
		(mg/m ² /d)					(ug/m ² /d)			(ug/m ² /d)			(ug/m ² /d)			(ug/m ² /d)		
2020. godina																		
6R	Bačalović Dragoslav	25.8	55.1	107.3	450	200	0.37	3.2	15.2	<0.01	0.07	0.21	0.16	0.70	1.52	<0.7	1.3	5.2
7R	Žurkić Čedomir	22.8	68.2	107.1	450	200	0.79	2.9	8.3	<0.01	0.06	0.15	<0.06	1.21	4.44	<0.7	1.2	4.6
8R	Grujić B. Dragutin	32.9	133.8	353.4	450	200	0.73	4.5	8.6	0.03	0.09	0.21	0.49	1.60	2.99	<0.7	2.0	5.4
9R	Bećarević Dušan	22.5	86.1	191.1	450	200	<0.1	1.5	7.4	<0.01	0.05	0.22	<0.06	0.69	2.32	<0.7	0.9	3.6
10R	Bogdanović Krsta	32.5	127.7	258.4	450	200	0.91	12.7	38.2	0.01	0.11	0.26	0.40	2.16	4.73	<0.7	1.1	2.5
11R	Stojimirović Dragomir	35.6	108.8	208.1	450	200	0.44	4.1	10.6	<0.01	0.09	0.35	0.25	1.43	3.18	<0.7	1.1	2.2
12R	Milovanović Blagoje	49.4	106.6	207.7	450	200	<0.1	2.3	6.2	<0.01	0.06	0.17	<0.06	0.91	2.82	<0.7	1.0	2.8
13R	Kostadinović Čedomir	21.9	96.3	207.9	450	200	0.41	2.7	8.2	<0.01	0.08	0.27	0.22	1.09	2.65	<0.7	1.0	2.5
14R	Budić Dušan	32.3	105.0	269.0	450	200	0.35	4.5	10.4	0.01	0.11	0.22	0.18	1.88	4.92	<0.7	1.4	3.4
15R	Dodić Miroslav	37.9	119.2	243.9	450	200	0.13	3.0	8.5	<0.01	0.07	0.16	0.12	1.29	3.33	<0.7	1.1	2.8
16R	Damjanović Dragutin	26.9	158.5	341.9	450	200	0.36	3.1	17.9	<0.01	0.06	0.17	0.14	1.38	6.89	<0.7	1.2	3.5
17R	Ilić Dragoslav	53.3	140.2	294.4	450	200	0.19	1.6	3.0	<0.01	0.05	0.10	0.08	0.87	3.54	<0.7	1.2	3.6
2021. godina																		
6R	Bačalović Dragoslav	15.9	41.9	89.4	450	200	0.4	8.4	73.4	0.01	0.25	2.39	0.41	5.66	54.43	<0.7	3.8	26.2
7R	Žurkić Čedomir	36.8	58.6	102.2	450	200	0.8	6.5	42.7	0.01	0.11	0.71	0.58	2.36	14.97	<0.7	2.0	11.2
8R	Grujić B. Dragutin	29.6	138.2	224.6	450	200	0.1	9.9	22.6	0.01	0.17	0.36	<0.06	3.21	6.86	<0.7	3.2	9.9
9R	Bećarević Dušan	32.0	81.4	156.5	450	200	0.5	2.1	4.3	0.02	0.04	0.07	0.31	1.10	3.88	<0.7	1.1	2.3
10R	Bogdanović Krsta	66.3	121.4	191.2	450	200	1.3	14.1	43.0	0.02	0.14	0.31	0.85	3.17	6.03	<0.7	2.1	3.8
11R	Stojimirović Dragomir	19.1	117.0	198.7	450	200	0.7	3.9	10.3	0.03	0.07	0.12	0.36	1.78	5.48	<0.7	1.7	5.2
12R	Milovanović Blagoje	20.4	106.6	363.6	450	200	0.3	2.0	5.0	0.01	0.06	0.21	0.21	0.94	3.33	<0.7	1.5	6.8
13R	Kostadinović Čedomir	33.8	134.0	473.4	450	200	0.9	3.2	10.9	0.01	0.06	0.28	0.19	1.47	6.80	<0.7	1.3	4.8
14R	Budić Dušan	19.8	86.4	223.1	450	200	0.7	7.6	33.6	0.01	0.14	0.57	0.15	5.13	21.82	<0.7	2.6	10.6
15R	Dodić Miroslav	20.5	133.7	397.2	450	200	0.3	7.4	33.1	0.01	0.16	0.57	0.12	2.68	7.75	<0.7	2.3	5.7
16R	Damjanović Dragutin	36.7	130.1	354.3	450	200	0.1	4.4	23.1	0.01	0.08	0.2	<0.06	1.79	6.15	<0.7	2.0	6.2
17R	Ilić Dragoslav	26.0	125.9	422.7	450	200	0.3	3.7	9.3	0.01	0.08	0.20	0.14	1.58	4.57	<0.7	2.6	5.3
2022. godina																		
6R	Bačalović Dragoslav	11.2	37.1	62.3	450	200	0.2	1.4	4.8	<0.01	0.03	0.08	<0.06	0.80	1.98	<0.7	1.2	2.6
7R	Žurkić Čedomir	19.3	50.4	165.4	450	200	0.7	3.0	9.8	0.017	0.06	0.25	0.29	2.00	9.94	<0.7	1.6	5.0
8R	Grujić B. Dragutin	13.7	160.6	600.7	450	200	0.2	7.4	30.8	<0.01	0.15	0.65	0.68	3.61	13.99	<0.7	2.6	5.8
9R	Bećarević Dušan	19.6	79.8	205.0	450	200	0.5	1.9	4.8	<0.01	0.05	0.12	0.11	1.02	1.8	<0.7	1.2	2.3
10R	Bogdanović Krsta	11.2	109.2	380.6	450	200	0.9	9.8	21.1	0.031	0.13	0.45	0.79	4.23	16.35	0.9	3.1	12.8
11R	Stojimirović Dragomir	9.8	85.5	227.7	450	200	0.4	2.9	6.3	<0.01	0.07	0.17	0.23	1.53	4.06	<0.7	2.3	7.1
12R	Milovanović Blagoje	14.2	142.7	395.8	450	200	0.3	2.1	6.2	<0.01	0.06	0.15	0.06	1.46	4.81	<0.7	2.0	8.3
13R	Kostadinović Čedomir	17.4	11.0	106.1	450	200	0.2	1.2	3.3	<0.01	0.03	0.08	0.06	0.61	2.21	<0.7	1.5	4.1
14R	Budić Dušan	14.2	74.3	208.5	450	200	0.2	3.4	13.9	<0.01	0.07	0.34	0.08	2.18	9.72	<0.7	2.3	8.6
15R	Dodić Miroslav	22.3	130.1	319.0	450	200	0.3	8.0	26.8	0.013	0.16	0.47	0.18	4.58	14.01	<0.7	3.4	7.9
16R	Damjanović Dragutin	12.3	146.8	443.7	450	200	0.5	3.7	7.8	0.015	0.09	0.17	0.11	2.40	5.54	0.8	2.4	4.4
17R	Ilić Dragoslav	20.0	68.0	126.8	450	200	0.6	4.8	27.2	0.016	0.09	0.39	0.34	3.40	22.74	<0.7	3.6	23.3

U tabeli 4.10 rezultati pokazuju da su se srednje godišnje vrednosti pH u UTM kretale u opsegu od 7.1 (na više mernim mestima) do 7.6, srednja godišnja vrednost električne provodnosti se kretala od 40.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (na mernom mestu 6R u 2020. godini) do 366.9 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (na mernom mestu 14R u 2022. godini), srednje godišnje vrednosti SO_4^{2-} su se kretale od 3.8 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 6R u 2020. godini) do 19.2 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 12R u 2022. godini). Što se tiče čvrste faze u UTM, rezultati nerastvorenih materija su se kretali od 17.5 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 6R u 2022. godini) do 110.8 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 8R u 2021. godini), srednje godišnje vrednosti sagorivih materija su se kretale od 15.9 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 6R u 2021. godini) do 91.1 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 16R u 2020. godini) i srednje godišnje vrednosti pepela su se kretale od 18.2 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 6R u 2020. godini) do 98.4 $\text{mg}/\text{m}^2/\text{dan}$ (merno mesto 8R u 2021. godini).

Tabela 4.10. Rezultati sadržaja pH, električne provodnosti, SO_4^{2-} , rastvorene materije u Ukupnim taložnim materijama tečne faze, kao i rezultati nerastvorene materije, sagorive materije i pepela u Ukupnim taložnim materijama čvrste faze za 2020., 2021. i 2022. godinu

	Merno mesto	Tečna faza				Čvrsta faza		
		pH	Električna provodnost	SO ₄ ²⁻	Rastvorne materije	Nerastvorene materije	Sagorive materije	Pepeo
				(mg/m ² /d)			(mg/m ² /d)	
		Srednja godišnja vrednost						
2020. godina								
6R	Bačalović Dragoslav	7.4	40.8	3.8	27.8	27.3	30.1	18.2
7R	Žurkić Čedomir	7.3	45.9	4.0	47.9	35.6	41.9	31.0
8R	Grujić B. Dragutin	7.3	114.2	6.5	69.0	64.8	80.6	44.5
9R	Bećarević Dušan	7.3	127.8	7.7	64.3	36.7	56.9	31.4
10R	Bogdanović Krsta	7.4	109.9	5.9	53.9	73.8	47.6	67.5
11R	Stojimirović Dragomir	7.3	102.3	5.6	39.3	67.7	34.0	68.8
12R	Milovanović Blagoje	7.4	153.7	5.2	60.0	45.7	46.9	44.5
13R	Kostadinović Čedomir	7.5	183.5	5.0	60.1	50.5	52.7	49.8
14R	Budić Dušan	7.3	162.0	7.2	35.8	69.3	31.4	61.9
15R	Dodić Miroslav	7.3	93.0	7.3	50.1	69.2	54.9	55.3
16R	Damjanović Dragutin	7.3	203.0	14.2	88.6	69.8	91.1	62.0
17R	Ilić Dragoslav	7.4	130.8	7.0	60.7	79.5	62.3	59.5
2021. godina								
6R	Bačalović Dragoslav	7.6	94.0	8.7	20.4	22.0	15.9	26.0
7R	Žurkić Čedomir	7.6	74.6	5.9	30.5	27.7	25.4	33.1
8R	Grujić B. Dragutin	7.5	94.8	7.0	26.4	110.8	39.7	98.4
9R	Bećarević Dušan	7.4	126.3	9.7	46.9	35.5	38.1	43.3
10R	Bogdanović Krsta	7.4	125.2	9.2	37.4	82.3	51.6	66.9
11R	Stojimirović Dragomir	7.5	110.0	6.1	36.3	84.0	48.5	71.8
12R	Milovanović Blagoje	7.4	173.4	11.5	89.2	40.9	60.6	69.4
13R	Kostadinović Čedomir	7.5	203.1	5.0	42.6+	49.8	37.8	61.9
14R	Budić Dušan	7.6	161.5	8.0	32.4	50.5	35.2	51.2
15R	Dodić Miroslav	7.5	181.4	10.7	60.6	80.4	53.8	79.9
16R	Damjanović Dragutin	7.6	158.5	10.4	60.3	68.9	59.8	70.3
17R	Ilić Dragoslav	7.6	292.6	17.8	69.0	56.2	61.6	63.6
2022. godina								
6R	Bačalović Dragoslav	7.2	154.4	4.8	19.8	17.5	16.8	20.5
7R	Žurkić Čedomir	7.3	133.2	4.1	21.7	28.0	23.2	27.2
8R	Grujić B. Dragutin	7.4	255.3	14.1	48.0	110.1	65.0	95.7
9R	Bećarević Dušan	7.4	310.0	5.4	45.3	37.8	41.5	38.2
10R	Bogdanović Krsta	7.4	158.4	5.1	24.1	83.1	51.2	58.0
11R	Stojimirović Dragomir	7.3	256.6	6.0	35.1	50.4	33.8	51.8
12R	Milovanović Blagoje	7.4	355.9	19.8	49.2	106.7	65.9	90.0
13R	Kostadinović Čedomir	7.2	143.7	5.6	16.6	31.2	24.0	21.0
14R	Budić Dušan	7.2	366.9	15.5	39.7	35.4	31.7	46.1
15R	Dodić Miroslav	7.1	215.6	8.3	36.7	94.3	42.9	87.2
16R	Damjanović Dragutin	7.4	275.4	9.9	44.3	101.5	59.3	87.5
17R	Ilić Dragoslav	7.2	181.9	4.9	27.6	40.4	23.5	44.5

U toku 2022. godine rađeno je više merenja i ispitivanja kvaliteta ambijentalnog vazduha i to:

- Izveštaji o ispitivanju br. 2855-22, 3198-22, i 3606-22, Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u zoni uticaja PK Veliki Krivelj, Ogranak RBB, Serbia ZIJIN Copper Doo
- Izveštaj o ispitivanju 3869-22, Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha prema Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu projekta povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23.1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, Zijin Copper doo Bor (Novembar-decembar 2022.)
- Izveštaj o ispitivanju 4038-22, Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha prema Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu na životnu sredinu proširenja odlagališta raskrivke „Saraka“ površinskog kopa Veliki KRivelj, Zijin Copper doo Bor (oktobar-decembar 2022.)

Analiza rezultat sa ocenom u odnosu na graničnu vrednost izvršena je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (SL. Glasnik RS, br. 11/10, 75/10 i 63/13)

U okviru Izveštaja o ispitivanju br. 2855-22, 3198-22, i 3606-22, Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u zoni uticaja PK Veliki Krivelj, Ogranak RBB, Serbia ZIJIN Copper Doo, uzorkovanje je vršeno na 1 mernom mestu i to u domaćinstvu Dragice Jonović. U slici 4.11 je prikazan položaj mernog mesta, a u tabeli 4.11 su dati rezultati za pomenute izveštaje.



Slika 4.11. Lokacija mernog mesta

Tabela 4.11. Rezultati merenja kvaliteta ambijentalnog vazduha u zoni uticaja PK Veliki Krivelj, prema izveštajima o ispitivanju br. 2855-22, 3198-22, i 3606-22

Merno mesto	Domaćinstvo Dragice Jonović		
	N 44 06 57.7 , E 22 06 13.353		
Izveštaj broj	2855-22	3198-22	3606-22
Datum uzorkovanja	16-23.08.2022	23.-30.09.2022.	28.10.-04.11.2022.
Srednja vrednost PM10	44.6	27.2	48
Maksimalna vrednost PM10	68.9	35.7	81.2
Minimalna vrednost PM10	25.9	19	22.7
90.4 percentil PM10	64	35.5	73
Broj uzorkovanja	7	7	7
Broj dana > GV	3	-	3
Ocena rezultat	Nije usaglašen	Usaglašen	Nije usaglašen

Na osnovu prikazanih rezultata u tabeli 4.8. možemo konstatovati da se koncentracije suspendovanih čestica PM₁₀ kretala u opsegu od 19 µg/m³ do 81.2 µg/m³. U odnosu na propisanu graničnu vrednost (50 µg/m³ – koja ne sme biti prekoračena više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini), od ukupno 21 dan uzorkovanja u tri ciklusa, u toku 6 dana zabeleženo je prekoračenje granične vrednosti.

U okviru Izveštaja o ispitivanju br. 3869-22, Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha prema Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu projekta povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23.1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, Zijin Copper doo Bor (Novembar-decembar 2022.). Na slici 4.12 je prikazan položaj mernih mesta, a u tabeli 4.12 su dati rezultati za pomenute izveštaje.



Slika 4.12. Mesta uzorkovanje prema izveštaju o ispitivanju 3869-22

Tabela 4.12. Rezultati merenja kvaliteta ambijentalnog vazduha prema Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu projekta povećanja kapaciteta flotacijske prerade suve rude na 23.1 Mt godišnje sa površinskog kopa Veliki Krivelj, Zijin Copper doo Bor (Novembar-decembar 2022.)

Merna mesta	Parametri	Sred. Vred. (µg/m ³)	Percentil 90.4 (µg/m ³)	GV (µg/m ³)	Ocena rezultat
Izveštaj broj		3869-22			
Datum uzorkovanja		29.11-13.12.			
Domaćinstvo Lidije Đorđević	PM ₁₀	9.6	14.6	50	Usaglašen
	PM _{2.5}	8.4	-	25	Usaglašen
Domaćinstvo Dragice Jonović	PM ₁₀	5.8	8.6	50	Usaglašen
	PM _{2.5}	5.6	-	25	Usaglašen
Domaćinstvo Petra Stuparović	PM ₁₀	13.2	16.9	50	Usaglašen
	PM _{2.5}	11.8	-	25	Usaglašen

Prema prikazanim rezultatima u tabeli 4.12. možemo konstatovati da :

- Na mernom mestu Lidije Đorđević – koncentracija suspendovanih čestica PM₁₀ se kretala od 6.3 do 16.3 19 µg/m³, a koncentracije PM_{2.5} su se kretale u opsegu od 5.8 do 15.3 µg/m³ – nije prekoračena granična vrednost,

- Na mernom mestu Dragice Jonović – Koncentracija suspendovanih čestica PM10 se kretala od 2.9 do 9.0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a koncentracije suspendovanih čestica PM2.5 su se kretale od 2.9 do 7.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - nije **prekoračena granična vrednost**,
- Na mernom mestu Petra Stuparovića – koncentracije suspendovanih čestica PM 10 su kreću od 8.5-19.7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a koncentracije suspendovanih čestica PM2.5 su se kretale u opsegu od 8.0-16.3 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ - nije **prekoračena granična vrednost**,
- Takođe u okviru ovog ispitivanja kvaliteta ambijentalnog vazduha rađene su i analize teških metala (olova, arsena, kadmijuma i nikla u PM10)u suspendovanim česticama PM10 i ni na jednom uzorku izmerene vrednosti **nisu prekoračile ciljane vrednosti**.

U okviru Izveštaj o ispitivanju 4038-22, Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha prema Studiji o proceni uticaja na životnu sredinu na životnu sredinu proširenja odlagališta raskrivke „Saraka“ površinskog kopa Veliki KRivelj, Zijin Copper doo Bor (oktobar-decembar 2022.)

U slici 4.13 je prikazan položaj mernih mesta, a u tabeli 4.13 su dati rezultati za pomenute izveštaje.



Slika 4.13. Mesta uzorkovanje prema izveštaju o ispitivanju 4038-22

Tabela 4.13. Rezultati merenja kvaliteta ambijentalnog vazduha izveštaju o ispitivanju 4038-22

Naziv merna mesta	Oznaka mernog mesta	Koordinate	Parametri	Sred. Vred. (µg/m³)	Percentil 90.4 (µg/m³)	GV (µg/m³)	Ocena rezultata
Izveštaj broj				4038-22			
Datum uzorkovanja				08.11-15.11/13.12.-20.12.			
Domaćinstvo Neviše Vojinović	B1	N44 06 42.699 E22 08 29.480	PM10	21.5	30.1	50	Usaglašen
			PM2.5	18.7	25.3	25	Usaglašen
Domaćinstvo Deski Stojanovića	B2	N 44 07 30.606 E 20 07 54.136	PM10	23.5	32.7	50	Usaglašen
			PM2.5	16	23	25	Usaglašen
Domaćinstvo Dušanke Jonović	B3	N 44 08 19.714 E 22 07 54.725	PM10	15	20.3	50	Usaglašen
			PM2.5	12.7	17.9	25	Usaglašen

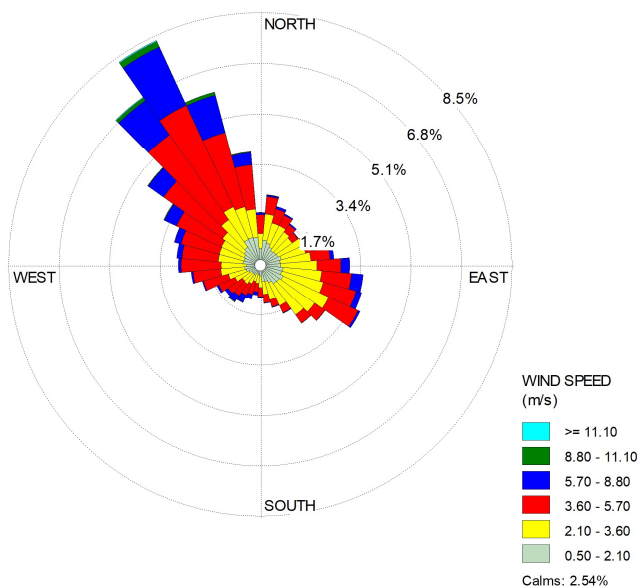
Naziv merna mesta	Oznaka mernog mesta	Koordinate	Parametri	Sred. Vred. (µg/m³)	Percentil 90.4 (µg/m³)	GV (µg/m³)	Ocena rezultata
Izveštaj broj				4038-22			
Datum uzorkovanja				08.11-15.11/13.12.-20.12.			
Domaćinstvo Dušice Simonović	B4	N 44 07 41.889 E 22 05 44.908	PM10	25.7	30.7	50	Usaglašen
			PM2.5	24.6	30.1	25	Usaglašen
Domaćinstvo Lidije Đorđević	B5	N 44 06 31.390 E22 08 02.750	PM10	11.4	16.2	50	Usaglašen
			PM2.5	9.4	15	25	Usaglašen
Domaćinstvo Dragice Jonović	B6	N 44 06 57.659 E 22 06 13.368	PM10	28.5	66.7	50	Nije usaglašen
			PM2.5	5.1	7.9	25	Usaglašen

Na osnovu prikazanih rezultata i upoređivanjem rezultata sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtev kvaliteta vazduha (SL. Glasnik RS br. 75/10, 11/10 i 63/13), možemo zaključiti sledeće:

- Da rezultati suspendovanih čestica PM10 i PM2.5 nisu prekoračene na svim mernim mestima, osim na mernom mestu V6 u domaćinstvu Lidije Đorđević.
- Na mernom mestu V6 koncentracija suspendovanih čestica PM10 kretala se u opsegu od 3.4 do 81.2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, a koncentracija PM2.5 se kretala od 2.9 do 7.9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Od 13 dana uzorkovanja u toku 3 dana su zabeležena prokoračenja graničnih vrednosti.

4.6. Klimatski činioci

Mikroklimatske specifičnosti posmatranog prostora su preuzete sa meteorološke stanice Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor. U meteorološkoj stanici merena je čestina (učestanost), brzina i pravac vetrova. U Boru i okolini najčešća su zapadno-severozapadna strujanja, a zatim istočna, jugoistočna i zapadna. Ovi vetrovi su u svim godišnjim dobima pa i po mesecima najčešći. Najveće srednje brzine se javljaju kod zapadno-severozapadnih strujanja. Na slici 4.14 prikazana je ruža vetrova za period 2017. do 2021. godine.



Slika 4.14. Ruža vetrova za period 2017. do 2021. godina, meteorološka stanica Bor

U Boru i okolini srednja godišnja temperatura vazduha iznosi +11 °C što odgovara nadmorskoj visini na kojoj se područje nalazi. Prema merenjima koje su vršena u meteorološkoj stanici Bor za posmatrani period srednja mesečna temperatura za posmatrani period je najniža u mesecu januaru i februaru. Najtopliji meseci su juli i avgust sa srednjom temperaturom vazduha 22,3 °C i 22,6 °C.

Prosečne mesečne i godišnje temperature vazduha u Boru za 2003 - 2021. godinu prikazane su u tabeli 4.14.

Tabela 4.14. Prikaz srednjih mesečnih temperatura vazduha za 2003 - 2021 god.

T srednje (°C)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Sred. God.
2003	-1.2	-4.2	4.6	9.4	19.2	22.2	21.7	24.5	15.4	8.7	6.5	0.5	10.6
2004	-2.6	1.7		11.3	14.1	19.6	21.8	21.1	15.7	12.1	5.8	1.2	11.1
2005	1.2	-2.7	3.6	10.4	16	18.4	22.0		16.7	10.2	3.6	0.9	9.1
2006		-0.8	4.3	10.7	15.4	17.3	21.6	19.8	10	12.3	6.1	2.9	10.9
2007	5.4	3.9	7.3	12.8	17	21.4	24.7	21.9	14.7	9.4	3.1	-0.9	11.7
2008	-1.9		7.6	12	17	20.8	21.6	23.2	15	11.9	5.4	0.9	12.1
2009	-1	0.4	5.1	12	17.2	19.3	21.9	21.9	17.4	10.4	7.6	1.1	11.1
2010	-3	-0.1	5	12	15.9	19.5	22.2	22.9	16.3	7.4	9.2	-1.1	10.5
2011	-0.1	-1.1	4.5	12	15.5	19.9	21.8	22.4	20.3	10	2.6	2.8	10.9
2012	-0.5	-5.1	7.7	12.5	15.7	22.3	25.1	23.6	19.3	11.6	7	-1.1	11.5
2013	0.1	1.6	3.2	12.9	17.5	19.9	22.5	23.7	15.7	11.4	6.8	0.1	11.3
2014	-1	2.8	8.6	10.5	14.3	18.9	20.8	21	16.1	10	4.8	1.3	10.7
2015	-1	0.7	4.9	12.7	17.1	19.8	24.6	22.8	18.5	9.8	9.5	4	11.9
2016	-0.1	6.6	6.6	12.2	15.5	21	21.6	21.6	18	8.7	4.5	2	11.5
2017		2.6	9.8	10.5	15.8	22	21.2	23.2	17.2	11.9	5.2	3.2	12.9
2018	1.5	0.2	3.5	15.7	18.1	20	21.5	22.8	17.7	13.1	4.6	1.3	11.7
2019	-0.5	3.5	9.6	11.3	14.5	21.7	22.3	23.7	18.7	14.1	9.3	3.2	12.6
2020	1.0	4.6	6.6	11.2	16.2	20.3	21.9	22.9	18.5	12.3	3.5	3.2	11.8
2021	1.5	3.9	4.1	9.1	16.4	21.5	24.1	22.4	16.4	7.2	5.6	2.2	11.2
Srednja mesečna	-0.1	1.0	5.9	11.6	16.2	20.3	22.3	22.5	16.7	10.7	5.8	1.5	11.3

Količine padavine u meteorološkoj stanici utvrđuju se merenjem visine sloja vode koja se izruči iz oblaka na vodoravnu površinu a da od te vode ništa ne otekne, ne upija tlo ili ne ispari. Visina sloja vode 0,1 cm na površini od 1 m² čini jedan litar. Padavine se prikazuju ukupnom količinom-sumom izraženom u mm za određeni vremenski period, mesec, godinu kao što je to prikazano u tabeli 4.15. iz čega su izvedene srednje vrednosti količine padavina.

Tabela 4.15. Prikaz mesečnih količina padavina u mm za 2003 - 2019 god.

Padavine (mm/m ²)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Σ.
2003	68.3	25.8	3.4	58.8	82.5	29.3	45.8	7.8	42.5	86.6	19.3	46.1	516.2
2004	72.1	43.1		47.4	86.2	86	22	23.1	50.2	45.1	83.5	24	582.7
2005	46.8	68.7	14.6	34.7	37.7		36.8		8.8	43	50.8	62.8	404.7
2006		77.5	49.4	60.5	25.3	158.6	82.8	97.8	25.6	13.4	21.4	45.5	657.8
2007	33	36	26.9	11.6	104.3	58.2	4.1	120	39.6	132.9	113.5	32.3	712.4
2008	44.8		41.9	50.6	5.8	63	39.4	55	115.9	28	27.1	151.2	622.7
2009	61.2	47	47.4	18.5	73.4	123	48.2	38.7	51.4	97.4	125.7	131.2	863.1
2010	84.9	131	68.5	62.6	70.6	75.3	77.3	18.6	36.4	103.1	109.7	89.1	927.1
2011	24.4	68.7	49.4	12.4	46.1	25.2	58	19.5	12.5	15.6	1.4	26.6	359.8

Padavine (mm/m ²)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Σ.
2012	72.8	82.5	1.8	61.3	166.3	12.1	62.1	17.5	7.4	62.9	39.5	87.3	673.5
2013	49.9	120.5	86.7	29.1	60.3	11.6	5.1	13.2	54.5	44.9	75.6	1.4	552.8
2014	58.1	18.5	82.2	96.5	143.3	81.9	75.3	91.2	95.8	36.9	35	102.3	917.0
2015	34.2	65.6	61.7	30.4	19	18.3	1.8	95	96.4	124.3	66.6	0	613.3
2016	46.3	47	42.5	16.3	84.2	96.8	42.4		43	94.4	50	7.4	570.3
2017		24.7	21.1	42.7	73.5	32.1	13		17.1	69.5	29.7	10.4	333.8
2018	14.7	73.5	77.9	55.2	69	81.7	30.4	52.4	5.7	5.5	34.2	6.4	506.6
2019	51.1	22.4	15.2	44	104.8	94	37.3	9.2	11.4	16.4			405.8
Srednja mesečna	50.8	59.5	43.2	43.1	73.7	65.4	40.1	47.1	42	60	55.2	51.5	631.6

Srednja godišnja količina padavina u Boru i okolini iznosi 631,6 mm, a najbogatiji mesec sa padavinama je maj mesec sa srednjom količinom 73,7 mm. Septembar je mesec sa najmanjom količinom padavina od 42 mm. Bor i okolina spada u područja gde su pljuskovite padavine sa izlivom velikih količina vode retka pojava, što je posledica zavetrenosti u odnosu na prodore sa severozapada koji donose dosta padavina. Prosečne mesečne i godišnje padavine u Bor za 2003 - 2019. godinu prikazane su u tabeli 4.15.

Vlažnost vazduha određena je količinom vodene pare u vazduhu, što se obično izražava odnosom između stvarne količine vodene pare u vazduhu i maksimalne količine vodene pare koju bi vazduh pri određenoj temperaturi mogao da primi a da ne dođe do kondenzacije. Rezultati merenja dati su u tabeli 4.16., a prosečna godišnja vrednost vlažnosti vazduha za posmatrani period iznosi 73 %.

Pored vlažnosti vazduha vršena su merenja vazdušnog pritiska, a rezultati tih merenja su prikazani u tabeli 4.17 Prosečna godišnja vrednost pritiska vazduha za posmatrani period iznosi 972 mbar.

Tabela 4.16. Prikaz srednje mesečne relativne vlažnosti vazduha za 2012 - 2019 god.

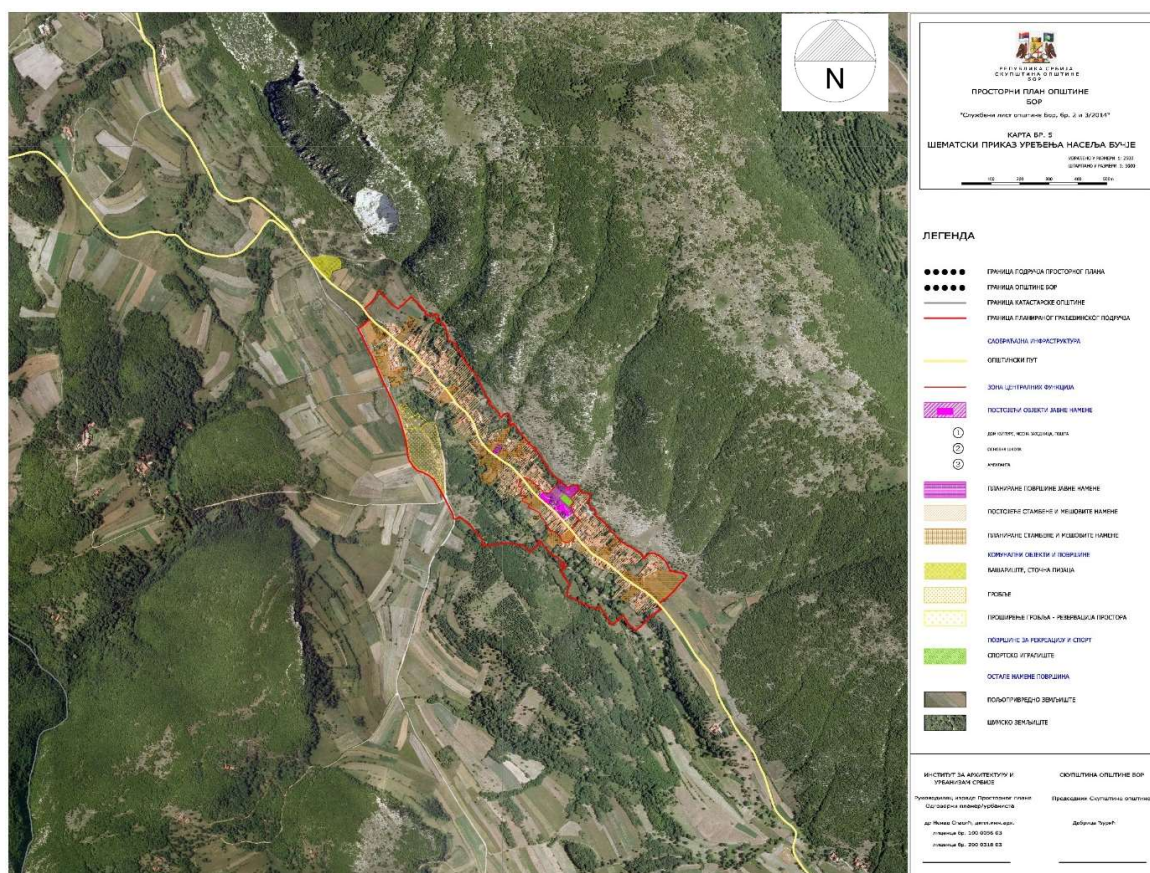
Vlažnost (%)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Sred. god.
2012	77	78	59	67	74	53	44	50	48	67	88	84	65.8
2013	81	86	76	55	53	57	46	50	54	72	84	81	66.3
2014	85	81	72	78	76	71	71	70	78	83	91	82	78.2
2015	82	84	79	64	73	69	55	67	78	90	72	71	73.7
2016	82	80	79	72	77	79	70	59	70	87	81	71	77.1
2017		80	66	67	76	64	57	54	63	70	85	80	69.3
2018	85	89	86	68	75	79	76	71	69	72	94	86	79.2
2019	85	77	56	71	79	79	68	61	62	74	93	87	74.3
2020	79	76	76	61	58	63	63	62	68	80	88	93	72.2
2021	84	79	72	67	58	55	56	58	65	89	90	88	71.7

Tabela 4.17. Prikaz srednjih mesečnih vrednosti pritiska vazduha za 2012 - 2019 god

Pritisak (mbar)	Januar	Februar	Mart	April	Maj	Jun	Jul	Avgust	Septembar	Oktobar	Novembar	Decembar	Sred. god..
2012	972.9	975.2	976.8	964.3	969.0	970.9	970.3	971.9	972.2	971.1	974.1	970.6	971.6
2013	967.8	968.3	965.6	971.1	967.5	969.6	972.4	971.8	970.9	975.7	971.4	979.9	971
2014	971.1	973.1	970.9	967.5	968.1	970.5	969.3	970.19	971.8	975.4	975.4	974.6	971.5
2015	970.5	970.1	974.3	971.9	969.7	971.9	971.5	972.4	972.2	975.2	975.2	984.4	973.3
2016	970.9	969.7	967.5	697.9	968.0	969.2	971.1	966	972.9	975.8	975.8	981.2	948.8
2017	975.9	970.8	970.5	970.2	970.2	968.9	982.9	970.4	974.8	971.7	971.7	971.6	972.5
2018	973.5	968.8	963.1	974.2	969.9	967.6	967.0	971.6	974.7	975.6	975.6	973.3	971.2
2019	964.2	975.2	971.3	969.0	966.5	971.2	967.6	971.1	972.3	975.2	961	964	969.1
2020	972	964	964	964	964	960	963	962	965	964	973	963	964.8
2021	961	967	966	964	961	964	962	963	967	970	965	962	964.3

4.7. Postojeći privredni i stambeni objekti i objekti infrastrukture i suprastrukture

U opštini Bor se nalazi 9 osnovnih škola, od kojih 7 osnovnih škola sa izdvojenim odeljenjem, jedna osnovna škola za osnovno obrazovanje i vaspitanje učenika sa smetnjama u razvoju i jedna škola za osnovno muzičko obrazovanje i vaspitanje. Takođe u opštini Bor nalazi se i 4 srednje škole kao i jedna visokoškolska ustanova. Bor je i sedište Regionalnog centra za talente, a u sastavu Tehničke škole deluje i Regionalni centar za kontinuirano obrazovanje odraslih. U naselju Krivelj se nalazi osnovna škola Đura Jakšić. Pored matične škole u Krivelju, nastava se održava i u izdvojenim odeljenjima u Bučju, Gornjanju, Krušaru, Malom Krivelju, Prekokršu. Od infrastrukture u naselju Bučje registrovani su dom kulture, mesna zajednica, ambulanta i pošta (slika 4.15).



Slika 4.15 *Infrastruktura sela Bučje*

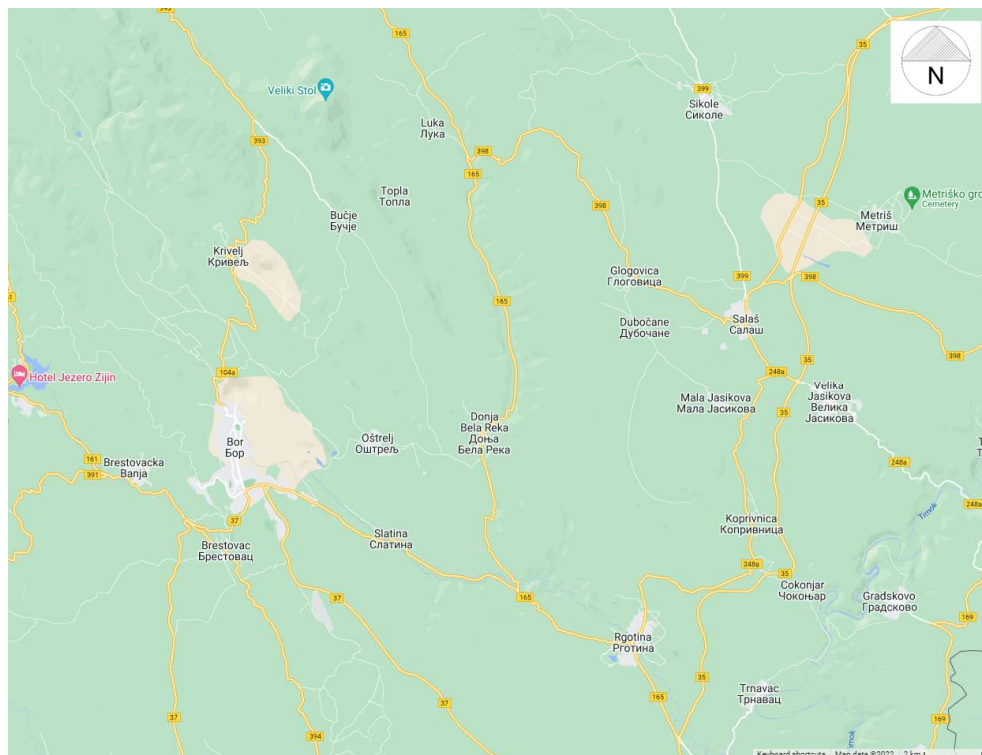
Površinski kop Veliki Krivelj nalazi se severoistočno od Bora, na rastojanju od 7 km, a centar naselja Bučje se nalazi južno od odlagališta na nekih 2.5km. Odlagalište je spojeno sa gradom Borom asfaltnim putem IIB reda 393 (Jasikovo-Vlaole-Krivelj-veza sa državnim putem 166. Sa glavnim autoputem E-75 (Beograd - Niš - Skoplje) veza se najčešće uspostavlja preko Boljevca i Paraćina (87 km), ali se za to koriste još 2 putna pravca i to: preko, Zaječara, Knjaževca i Niša (150 km) i preko Crnog Vrh, Žagubice, Kučeva i Požarevca (slika 4.16).

Snabdevanje vodom naselja na području obezbeđuje se preko više lokalnih i gradskih vodovoda (od kojih neki imaju karakter manjih regionalnih sistema – Knjaževac, Zaječar, Bor, Negotin, Majdanpek) koji podmiruju i potrebe pojedinih seoskih naselja. Opština Bor sa okolnim naseljima (Jezero, Banja, Slatina, Brestovac, Zlot, Bela Reka, Oštrejli, Kriveli) se snabdeva sa izvorišta Zlot, Surdup, Kriveli, izvorište Bogovina.

Prema „Strategiji održivog razvoja opštine Bor za period 2011-2021. godine“ snabdevanje vodom naselja Bučje obezbeđuje dvojako, deo sela Bučje je priključeno na gradski vodovod 90 priključaka, a ostatak se snabdeva vodom iz individualnih seoskih vodovoda.

Opština Bor (sa banjama, jezerom i planinama) obuhvata planinske sektore Crni vrh i Stol, Borsko jezero, Brestovačku banju, Dubašnicu, speleološke objekte (Lazareva pećina, Vernjikica, Vodena, Mandina i Hajdučica, koje se jednim imenom nazivaju Zlotska pećina), turističko mesto-opštinski centar Bor sa aerodromom i drugim naseljima, objektima i prirodnim i kulturnim vrednostima.

Glavni turistički motivi Borskog reona vezani su za Brestovačku Banju, Borsko jezero i turistički centar "Jelen" na Crnom vrhu koji će se razvijati kao specijalizovan kompleks turističkih aktivnosti, uz uslov daljeg razvoja i integrisanja turističke ponude sa Borom). U okolini ležišta nema turističkih lokacija.



Slika 4.16. Deo infrastrukturne mreže puteva Srbije

4.8. Nepokretna kulturna dobra i arheološka nalazišta

Prema Rešenju o utvrđivanju uslova za preduzimanje mera tehničke zaštite za izradu Dopunskog rudarskog projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje, izdatom od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, broj: 577/2-02 od 10.04.2023. godine u trenutku podnošenja zahteva, na predmetnom području, u postupku izrade planske dokumentacije nije izvršena sistematska prospekcija i valorizacija nepokretnog kulturnog nasleđa, arheološkog nasleđa i ratnih memorijala. Na osnovu navedenog, nije definisan uticaj planiranih radova na kulturno nasleđe.

4.9. Pejzažno- predeone karakteristike predmetnog područja

Bor i njegova okolina pripadaju Karpatsko-balkanskom prostoru istočne Srbije, na granici prema Vlaško-pontijskom basenu. Teritorija Opštine je brdsko-planinskog karaktera, okružena planinama Deli Jovan (1 141 m), Stol (1 155 m), Crni vrh (1 027 m) i Veliki Krš (1 148 m).

Topografija šireg područja u kome je smešteno odlagalište Saraka odlikuje se smenom brdskih i dolinskih oblika reljefa manjih dimenzija na relativno malom rastojanju. Ovaj predeo predstavlja klasičan primer degradacije reljefa usled eksploatacije. Eksploatacijom rude modifikovana je topografija i narušen izgled pejzaža ovog područja.

Prirodni pejzaži ovog područja su i pre eksploatacije ovog ležišta određenoj meri bili modifikovani kultivisanjem plodnog zemljišta i njegovim privođenjem poljoprivrednoj nameni. Danas se ovaj pejzaž odlikuje mozaičnim izgledom u kome se smenjuju ostaci prirodnih šuma, obradive površine i elementi eksploatacije ležišta.

4.10. Buka u okruženju

Tokom 2022. godine rađena su ispitivanja nivoa buke u životnoj sredini koja nastaju prilikom rada i aktivnosti SERBIA ZIJIN COPPER, Ogranak RBB. Merenje je izvršeno na 3 merna mesta i merna mesta su prikazana na slici 4.17. Merenje je radila akreditovana laboratorija Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd“, Laboratorija za zaštitu radne i životne sredine odeljenje za akustička ispitivanja i opremu pod pritiskom, izveštaj broj 24-2-964/7 od 27.06.2022. godine. U tabeli 4.18 su prikazani rezultati merenja za 2022. godinu u okolini Ogranka RBB.



Slika 4.17. Merna mesta merenja nivoa buke u 2022. godini

Tabela 4.18. Rezultati merenja nivoa buke u 2022. godini

Merno mesto	Opis	Merodavni nivo L_{RaeqT} dB(A)			Granične vrednosti dB(A)	
		dan- veče	noć		dan-veče	noć
MMB4	Istočno od površinskog kopa, ispred parcele Verice Đorđević	48	44	43	55	45
MMB5	Pored upravne zgrade površinskog kopa u blizini domaćinstva Žukić	47	44	43	55	45
MMB7	Ispred parcele domaćinstva Daliborke Karabašević, istočno od površinskog kopa	45	40	40	55	45

Za predmetno područje merenje buke izvršeno je u zoni uticaja na četiri merna mesta na otvorenom i jedno merno mesto u zatvorenom prostoru (slika 4.17). Merna mesta su :

- MMB 4 – Domaćinstvo Đorđević Verice – jugoistočno od površinskog kopa Veliki Krivelj, severno od flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj ,
- MMB 5 – Pored upravne zgrade površinskog kopa Veliki Krivelj, zapadno od objekta drobljenja flotacije VK u blizini domaćinstva Žurkić,

- MMB 7 – Domaćinstvo Karabašević Daliborke – severozapadno od površinskog kopa Veliki Krivelj.

Područje na kome se nalazi površinski kop Veliki Krivelj i flotacija Veliki Krivelj nije akustički zonirano, a s obzirom na karakter objekata na datoj lokaciji, posmatrano područje se može definisati u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za određivanje akustičkih zona kao zona 3 – čisto stambena područja. Na osnovu Uredbe o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanje i štetnosti efekata buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS br. 75/10), granične vrednosti indikatora buke za pomenutu zonu iznose $L_{RaeqT}=55$ dB(A) za dan i veče i $L_{RaeqT}=45$ dB(A) za noć.

Upoređivanje izmerenih nivoa buke sa graničnim vrednostima iz Uredbe (Sl. Glasnik RS br. 75/10) za zonu 3 – čisto stambena područja, može se konstatovati da merodavni nivoi buke pri opisanim uslovima merenja na prikazanim mernim tačkama ne prelazi granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru u dnevnom, večernjem i noćnom režimu rada.

Tokom 2021. godine, merenje buke u okruženju od interesa izvršeno je od strane akreditovane laboratorije Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd“, Laboratorija za zaštitu radne i životne sredine odeljenje za akustička ispitivanja i opremu pod pritiskom, broj izveštaja 24-2-411/8 od 02.04.2021. godine. Merenje buke u životnoj sredini izvršeno je 24.03.2021. godine i mereno je u toku dnevno-večernjeg i noćnog referentnog vremenskog intervala.

Za predmetno područje merenje buke izvršeno je u zoni uticaja na tri merna mesta (slika 4.18). Merna mesta su :

- MMB 4 – Domaćinstvo Đorđević Verice – jugoistočno od površinskog kopa Veliki Krivelj, severno od flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj ,
- MMB 5 – Pored upravne zgrade površinskog kopa Veliki Krivelj, zapadno od objekta drobljenja flotacije VK u blizini domaćinstva Žurkić,
- MMB 7 – Domaćinstvo Karabašević Daliborke – severozapadno od površinskog kopa Veliki Krivelj.



Slika 4.18. Merna mesta buke (2021. god.)

Tokom merenja na PK Veliki Krivelj angažovana je bila sledeća oprema: bušilice Flexi Roc D55, D60, D65 (3 komada, na dizel pogon), bušilice Atlas Copco DMLE (3 komada, na elektro pogon), bageri tipa Terex RH-120 E (2 komada, na elektro pogon), bageri tipa Komatsu 3000E i 4000E (4 komada, na elektro pogon), bageri tipa Volvo ES950E (2 komada, na dizel pogon), bageri tipa Caterpillar CAT 326GFLN (2 komada, na dizel pogon), kamioni tipa Belaz 220t (20 komada, na dizel pogon), kamioni tipa Belaz 136t (4 komada, na dizel pogon), kamioni tipa Terex 220t (4 komada, na dizel pogon), kamioni tipa Tonly

65t (5 komada, na dizel pogon) i pomoćna mehanizacija, buldožeri tipa Komatsu (5 komada, na dizel pogon), grejleri tipa Komatsu i Caterpillar (3 komada, na dizel pogon), utovarači Caterpillar (2 komada, na dizel pogon). Takođe u radu je i flotacija „Veliki Krivelj“ sa svojim sledećim fazama: drobljenje sa prosejavanjem, mlevenje i klasiranje, flotacijska koncentracija minerala bakra, odvodnjavanje koncentrata minerala bakra i transport i odlaganje flotacijske jlovine.

U tabeli 4.19 prikazani su rezultati merenja buke u životnoj sredini.

Tabela 4.19 Rezultati merenja u životnoj sredini u 2021. godini

Merno mesto	Opis	Merodavni nivo L_{RaeqT} dB(A)			Granične vrednosti dB(A)	
		dan-	veče	noć	dan-veče	noć
MMB4	Istočno od površinskog kopa, ispred parcele Verice Đorđević	40	42	43	55	45
MMB5	Pored upravne zgrade površinskog kopa u blizini domaćinstva Žukić	46	43	41	55	45
MMB7	Ispred parcele domaćinstva Daliborke Karabašević, istočno od površinskog kopa	37	40	41	55	45

Upoređivanje izmerenih nivoa buke sa graničnim vrednostima iz Uredbe (Sl. Glasnik RS br. 75/10) za zonu 3 – čisto stambena područja, može se konstatovati da merodavni nivoi buke pri opisanim uslovima merenja na prikazanim mernim tačkama ne prelazi granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru u dnevnom, večernjem i noćnom režimu rada.

U 2020. godini izvršena su merenja nivoa buke u životnoj sredini od strane akreditovane Laboratorije za ispitivanje emisije, buke, otpadnih i površinskih voda u životnoj sredini „MD Projekt Institut“ doo. Merenja su izvršena na 4 merna mesta (slika 4.19) a rezultati merenja su prikazani u tabeli 4.20.



Slika 4.19 Merna mesta buke (2020. god.)

Tabela 4.20 Prikaza rezultata merenja buke u 2020. godini

Merno mesto	Opis	Merodavni nivo L_{RAeqT} dB(A)		Granične vrednosti dB(A)	
		dan-veče	noć	dan-veče	noć
MT1	Istočno od površinskog kopa, ispred parcele Verice Đorđević	52	44	55	45
MT2	Pored upravne zgrade površinskog kopa u blizini domaćinstva Žukić	46	40	55	45
MT3	Bare-Brezonik, zapadno od flotacije	43	41	55	45
MT4	Ispred parcele domaćinstva Daliborke Karabašević, istočno od površinskog kopa	47	38	55	45

Analizom rezultata i poređenjem rezultata merenja sa Uredbom o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS br. 75/10) pri uobičajenom radu opreme na površinskom kopu rudnika Veliki Krivelj može se konstatovati da nivo buke ne prelazi granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru u dnevnom, večernjem i noćnom režimu rada.

4.11. Međusobni odnosi navedenih činilaca

Identifikacija mogućih uticaja na životnu sredinu je sprovedena na bazi potencijalnih efekata koje ti uticaji mogu imati na vrednosti pojedinih komponenti - elemenata ekosistema. Vrednosti - komponente ekosistema su oni aspekti ili elementi postojećeg okruženja koji se smatraju važnim i značajnim u smislu zaštite od potencijalnih efekata predmetnog Projekta.

U tabeli 4.21 je prikazan rezultat određivanja polja delovanja predmetnog Projekta kako na fizičko i prirodno okruženje tako i na socijalne i ekonomske aspekte okruženja.

Tabela prikazuje koje različite komponente - faze Projekta mogu uticati na široku lepezu kategorija – elemenata životne sredine tokom pripremnih radova na lokaciji ali i kasnije u fazi realizacije projekta.

Efekti na životnu sredinu su razvrstani na sledeći način:

- Fizičko okruženje – zemljište (fiziografija, geologija i tlo), voda (površinski i podzemni resursi) i vazduh (klima, kvalitet vazduha i buka);
- Biološko okruženje – biodiverzitet (akvatična i kopnena staništa), flora i fauna;
- Socio-ekonomsko okruženje – postojeća i planirana upotreba zemljišta i resursa i ekonomske aktivnosti u vezi sa tim;
- Kulturno okruženje – arheološke, kulturne i nasledne karakteristike koje uključuju bilo koju lokaciju ili svojstvo istorijskog značaja koje bi se moglo naći pod uticajem fizičkog aspekta projekta.

Tabela 4.21. Matrica interakcije projekta i životne sredine

FAZE PROJEKTA / KOMPONENTE	KOMPONENTE OKRUŽENJA															
	FIZIČKO OKRUŽENJE								PRIRODNO OKRUŽENJE				SOCIO-EKONOMSKO/KULTUROLOŠKO OKRUŽENJE			
	Voda				Zemljište				Prirodno okruženje				Socio - ekonomsko			
	Kvalitet vazduha	Druge (Opasne materije)	Buka	Kvalitet površinskih voda	Kvalitet podzemnih voda	Kvalitet površinskih voda	Kvalitet podzemnih voda	Druge (Opasne materije)	Prirodna vegetacija (in-situ)	Prirodna vegetacija (van lokacije)	Prirodno stanište	Zone zaštite prirodnih dobara	Druge	Zdravlje i bezbednost na radu	Zdravlje i bezbednost stanovništva	Uпотреба zemljišta (urbano, industrijsko, stambeno)
FAZA PRIPREME LOKACIJE																
• Geološka istraživanja (rezerve, kvalitet, geometrija, hidrogeologija)																
• Geodetski premer i kartiranje																
FAZA EKSPLOATACIJE NA POVRŠINSKOM KOPU																
• Otkopavanje jalovine																
• Transport jalovine																
• Odlaganje jalovine																
• Otkopavanje rude																
• Transport rude																
• Uštinjavanje jalovine																
• Uštinjavanje i klasiranje rude																
• Odvodnjavanje																
• Tehnička rekultivacija																
• Biološka rekultivacija																

5. Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Posledice prilagođavanja prirodnog okruženja potrebama društvene zajednice najčešće su neočekivane zbog postojanja vrlo osetljive ravnoteže svih ekoloških elemenata. Tehnogeni uticaj u ekosistemu može svojim povratnim delovanjem na prvobitne inicijatore da dovede do novih stanja i nepovoljnih efekata na životnu sredinu i na samog čoveka. Saglasno tome uvek se kao prioritet postavlja obaveza definisanja mogućih uticaja u odnosu na osnovne ekološke kategorije kao što su: vazduh, voda, tlo, klima, flora, fauna, pejzaž i dr.

Tehnologija površinske eksploatacije rude bakra, sa svim svojim karakteristikama, može predstavljati izvor ugrožavanja kvaliteta životne sredine. U tom smislu se i aktivnosti kao što su istraživanje, planiranje, površinska eksploatacija, primarno drobljenje rude i drobljenje i deponovanje jalovine javljaju kao vrlo značajni problemi u oblasti očuvanja i zaštite životne sredine.

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i procena mogućih ekoloških rizika koji su posledica razvoja površinskog kopa "Veliki Krivelj", pokazuju da se do kvantifikovanja mogućih posledica može doći kroz analizu uticaja površinske eksploatacije rude bakra na životnu sredinu. Identifikacija mogućih uticaja predstavlja analizu odnosa površinski kop, flotacija, flotacijsko jalovište – životna sredina gde se na bazi poznavanja osnovnih ekoloških potencijala analiziranog prostora i osnovnih odnosa u sistemu emisija – transmisija – imisija – uticaj, definišu sve relevantne činjenice za izbor adekvatne tehnologije površinske eksploatacije i pripreme rude bakra.

Analizom mogućih uzročnika zagađivanja i degradacije životne sredine u okviru predmetne procene uticaja eksploatacije rude bakra na površinskom kopu "Veliki Krivelj" obuhvaćeni su sledeći objekti:

- površinski kop,
- odlagališta jalovine Saraka,
- spoljašnje odlagalište – stari kop u Boru.

U predmetnom rudarskom kompleksu registrovani su sledeći mogući izvori zagađivanja životne sredine.

a) Zagađivanje vazduha

Analizom zagađivanja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina), identifikovani su sledeći potencijalni izvori zagađivanja:

- suve površine na aktivnim etažama i površinama (površinski kop, spoljašnja odlagališta),
- trase puta za kamionski transport na površinskom kopu,
- drobilično postrojenje za rudu i jalovinu na površinskom kopu,
- trasa transportera sa trakom za jalovinu,
- rudarske mašine i tehnološka oprema na površinskom kopu (garniture za bušenje, bageri, buldozeri, grejder).

Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima iz motora rudarskih utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina, vrši se iz sledećih mogućih izvora (CO, NO_x, SO₂, akrolein): kamioni i buldozeri. Proces miniranja

na površinskom kopu "Veliki Krivelj" može predstavljati potencijalni izvor ugrožavanja kvaliteta vazduha jer se pod uticajem vetra vrši distribucija gasovitih produkata miniranja (CO, NO, NO₂ i dr.) na prostoru izvođenja rudarskih radova.

b) Buka

Analizom izvora buke u rudarskom kompleksu, identifikovani su sledeći potencijalni izvori ugrožavanja:

- rudarske mašine i tehnološka oprema na površinskom kopu (garniture za bušenje i kompresori, bageri, buldozeri, grejder),
- mašine i tehnološka oprema za usitnjavanje rude i jalovine (drobilice),
- transportne mašine (kamioni, trake),
- pomoćne mašine (buldozeri, utovarači).

c) Zagađivanje voda

Registrovani izvor ugrožavanja su:

- odvodi vode sa prostora površinskog kopa,
- uticaj na hidrološki režim područja eksploatacije, spuštanje nivoa podzemnih voda,
- atmosferske vode koje dospevaju u konturu kopa i odlagališta,
- potencijalna promena hidrauličkog režima lokalnih podzemnih voda,
- uticaj na hidrološki režim područja.

d) Degradacija zemljišta

Identifikovani izvor ugrožavanja su:

- površinski kop,
- spoljašnja odlagališta jalovine – stari kop u Boru, Saraka.

5.1. Opis mogućih značajnih uticaja usled postojanja projekta

5.1.1. Uticaj na društvenu zajednicu

Od ukupnog broja zaposlenih stanovnika u naseljima na analiziranom području, stanovništvo je prevashodno angažovano na obavljanju delatnosti u oblasti poljoprivrede i rudarstva, pri čemu se poljoprivrednom bavi uglavnom stariji deo populacije.

Za seoske zajednice je karakteristično da su otvaranjem rudnika izgubili deo obradivog zemljišta, livade i pašnjake, i da je prilaz i korišćenje Kriveljske reke u sektoru kopa i jalovišta postao nemoguć. Međutim, mlađe, školovano i radno sposobno stanovništvo je našlo zaposlenje na kopu, flotaciji ili drugim objektima rudnika čime je došlo do promene u kojoj je seosoko (poljoprivredi orijentisano) stanovništvo postalo industrijski orijentisano pa je na taj način ublažen problem gubitka poljoprivrednog potencijala.

Deo stanovnika seoskih zajednica je zapošljavanjem u industrijskim objektima migrirao u grad Bor i u potpunosti prestao da se bavi poljoprivredom. Stanovništvo koje je ostalo da živi na selu, uz pomoć i podršku meštana koji su odselili, odmah po otvaranju rudnika je započeo «borbu» sa Rudnikom za dosledno poštovanje mera zaštite životne sredine. Ta ekološka svest je rasla sa vremenom i širenjem kopa i jalovišta. Dobra organizovanost i razvijena ekološka svest seoskog stanovništva je dovela do definisanja sanitarne zone oko objekata Rudnika.

Na osnovu prethodno navedenog može se zaključiti da eksploatacija rude bakra na površinskom kopu "Veliki Krivelj" uzrokuje određene društvene uticaje kako na lokalno stanovništvo tako i na stanovništvo na širem području. Izvođenje rudarskih aktivnosti na predmetnom području karakteriše sadašnji i budući industrijski profil zaposlenosti lokalne zajednice.

5.1.2. Uticaj na postojeću infrastrukturu

Aspekti uticaja rudarskih radova na infrastrukturu područja, vezani za projekat proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet od $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje odnose se na sledeće:

- **Upravljanje čvrstim otpadom.** Pri analiziranoj površinskoj eksploataciji ležišta rude bakra Veliki Krivelj formira se odlagalište raskrivke stari kop u Boru i odlagalište Saraka. Navedena odlagališta su u okviru granica eksploatacionog polja i kao takva ni prostorno a ni sa drugih aspekata nemaju negativnih uticaja na okolinu.
- **Regulacija hidrološkog režima.** Projektovanim razvojem površinskog kopa Veliki Krivelj, rudarski radovi neće uticati na izmenu hidrološkog režima šireg područja oko ležišta rude bakra Veliki Krivelj. Izgradnjom planiranog novog tunela za sprovođenje Kriveljske reke trajno će se rešiti problem kontakta voda Kriveljske reke sa rudničkim vodama.
- **Telekomunikacije i mreža za distribuciju električne energije.** projekat proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj nema nikakvih uticaja na postojeće telekomunikacione i elektro-distributivne mreže.
- **Uticaj na mrežu puteva u okruženju.** projekat proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj nema negativnih uticaja na mrežu puteva u okruženju.

5.1.3. Uticaj na kulturno nasleđe

Osnovni cilj zaštite (konzervacije, restauracije i revitalizacije) spomenika baštine je u njenom očuvanju kao istorijskog svedočanstva identiteta mesta i civilizacijskog dometa kultura naroda, koji su na ovom području vekovima slojevito ostavljali tragove načina življenja i rada. Bez zaštićene spomeničke baštine nema slojevitog civilizacijskog doprinosa, nema potrebnog istorijskog pamćenja koje usmerava modele življenja i urbaniteta područja.

Zaštita spomeničkog nasleđa na područjima rudarskih i industrijskih kompleksa, a posebno kada su u pitanju poremećaji morfološkog sklopa terena, kao što je to slučaj sa površinskim kopovima, predstavlja delikatan zadatak. Rudarski radovi mogu i nepovoljno da utiču na arheološka nalazišta kada se isti nađu na putu izvođenja radova.

Rudarski sistemi angažuju mehanizaciju velikih mogućnosti, koja omogućava brzo napredovanje otkopavanja i odlaganja materijala što pruža izuzetnu priliku za istraživanja, koja se teško mogu finansijski opravdati. Uz sinhronizovani i interdisciplinarni pristup svake od granskih disciplina, mogu se pomiriti određeni konflikti i ograničenja vezani za eksploataciju ležišta mineralnih sirovina i uticaj na kulturno nasleđe.

Prema Rešenju o utvrđivanju uslova za preduzimanje mera tehničke zaštite za izradu Dopunskog rudarskog projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje, izdatom od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, broj: 577/2-02 od 10.04.2023. godine u trenutku podnošenja zahteva, na predmetnom području, u postupku izrade planske dokumentacije nije izvršena sistematska prospekcija i valorizacija nepokretnog kulturnog nasleđa, arheološkog nasleđa i ratnih memorijala. Na osnovu navedenog, nije definisan uticaj planiranih radova na kulturno nasleđe.

5.1.4. Uticaj na predeone karakteristike - pejzaž

Problematika vizuelnog zagađenja kao kriterijuma odnosa površinskog kopa i životne sredine pretpostavlja da odlike slika predela predstavljaju kvalitativni činilac koji se javlja kao element degradacije postojećih i uređenih odnosa. Da bi se sa opisne procene uticaja u ovom domenu prešlo na kvantitativne metode, koje uključuju kompleksnu valorizaciju prostora, neophodno je sprovesti čitav niz specifičnih postupaka analize pri čemu su neophodne grafičke i vizuelne informacije visokog tehnološkog nivoa.

Uticaj površinske eksploatacije ležišta rude bakra na izmenu pejzažnih karakteristika u smislu morfološke izmene terena, podrazumeva stvaranje depresija određenih razmera i formiranja odlagališta jalovine. Pri izvođenju

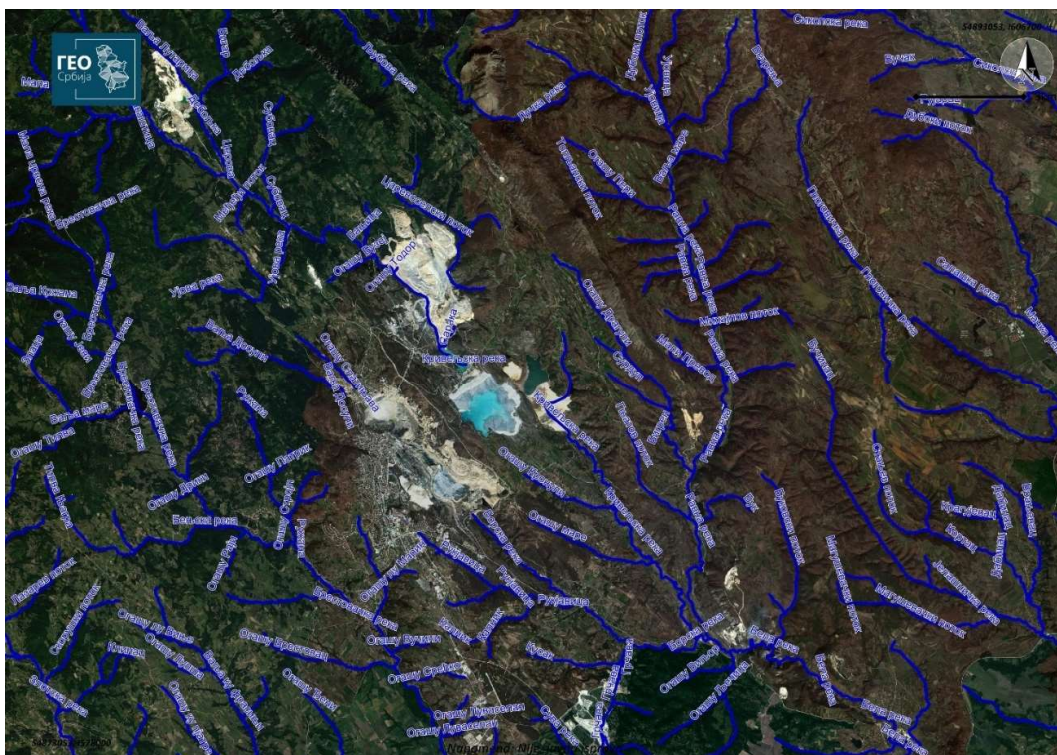
rudarskih radova površinske eksploatacije na posmatranoj lokaciji neminovno će doći do degradacije površine terena. Usled procesa otkopavanja u otkopanom prostoru će nastati depresija, što će usloviti promenu i narušavanje morfoloških i estetskih karakteristika postojećeg prirodnog ambijenta. S obzirom da je karakter i obim projektovanih rudarskih radova takav da ovom području nije moguće povratiti prvobitni morfološki izgled, obaveza je projektanata da tehnološkim procesom eksploatacije, odnosno aktivnostima odlaganja jalovine i tehničkom rekultivacijom obrade završnu geometrijsku konturu odlagališta tako da se novoformirani prostor u funkcionalnom i estetskom smislu što bolje prilagodi postojećem prirodnom ambijentu.

U slučaju odlagališta raskrivke Saraka i odlagališta stari kop u Boru, rešenje rekultivacije se može sagledati i sa aspekta opšteg izgleda i njihovog uklapanja u širi ambijent. Potrebno je naglasiti da će se radovima tehničke i biološke rekultivacije prostora odlagališta raskrivke Saraka i odlagališta stari kop u Boru, prema već ranije urađenoj i odobrenoj projektnoj dokumentaciji a koja nije predmet ovog projekta, izvršiti revitalizacija prostora uz poštovanje prirodnih uslova područja i osnovnih karakteristika izvornog pejzaža područja.

5.2. Opis mogućih značajnih uticaja usled korišćenja prirodnih resursa

5.2.1. Voda

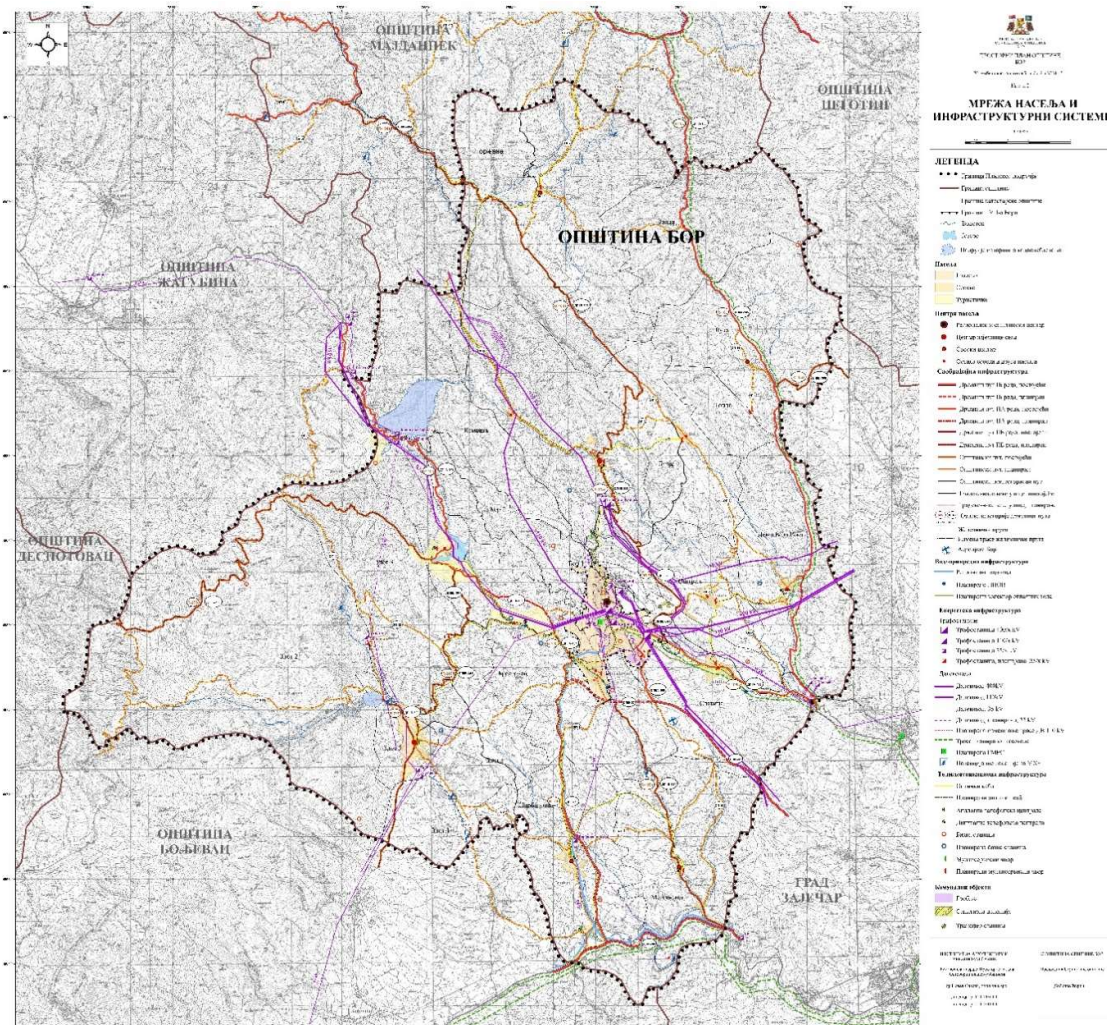
Šire područje površinskog kopa Veliki Krivelj, u hidrološkom smislu, pripada slivu Bele reke, a generalno slivu Timoka, odnosno Dunava. Belu reku zajedno čine, Ravna reka u koju se, jugozapadno od krečane Zagrađe, ulivaju Kriveljska i Borska reka. U Kriveljsku reku se uliva Saraka potok. U ove reke, od kojih nastaje Bela reka, se uliva veći broj manjih, stalnih i povremenih vodotokova. Svi ovi vodeni tokovi su bogati vodom, a u kišnom periodu su bujičnog karaktera. Na slici 5.1 je prikazane hidrogeološka karta područja.



Slika 5.1. Hidrografsku mrežu šireg područja površinskog kopa Veliki Krivelj

Snabdevanje vodom naselja na području Prostornog plana obezbeđuje se preko više lokalnih i gradskih vodovoda (od kojih neki imaju karakter manjih regionalnih sistema – Knjaževac, Zaječar, Bor, Negotin, Majdanpek) koji podmiruju i potrebe pojedinih seoskih naselja. Opština Bor sa okolnim naseljima (Jezero,

Banja, Slatina, Brestovac, Zlot, Bela Reka, Oštrelj, Krivelj) se snabdeva sa izvorišta Zlot, Surdup, Krivelj , izvorišta Bogovina (slika 5.2).



Slika 5.2. Prostorni plan grada Bora sa prikazom područja izvorišta snabdevanja

Vodovodna infrastruktura u opštini Bor prerasla je vremenom u Borski vodovodni subsistem, kao deo Podсистема Crnog Timoka, a u okviru Prostornog plana Republike Srbije planiranog Timočkog regionalnog sistema za snabdevanje naselja vodom.

Borski vodovodni subsistem je već dobio približno konačnu konfiguraciju. Čine ga izvorišta i dovodi iz tri pravca na području Opštine (Zlotski, Kriveljski i Surdupski) i četvrti iz kaptiranog vrela Mrljiš na području buduće akumulacije Bogovina. Time je urađena prelazna faza tog subsistema, sa visokom obezbeđenošću snabdevanja od preko 97%. Završetak tog podsistema je povezan sa realizacijom akumulacije Bogovina, čime će Podсистem Crnog Timoka postati jedan od najpouzdanijih sistema za snabdevanje vodom u Srbiji.

(1) Zlotski dovod, koji doprema vodu sa Beljavinskih vrela (Gaura Mare, Gaura Mika, Rnić i Meljanić), čiji je kapacitet u malovođu oko 110 L/s, kao i iz Zlotskog vrela kapaciteta (10÷60) L/s. Preko PS Sekundarna i PS Primarna voda se prebacuje do rezervoara / prekidne komore. Prihvatna (hidraulička stabilnost se na tom kraku dovoda obezbeđuje sa još tri prekidne komore), a odatle do PK Raspodelna. Ta prekidna komora je vrlo bitna za oba sistema – Borski vodovodni podsistem i Timočki rečni sistem – jer se u njoj voda raspodeljuje u dva pravca: (a) prema vodovodu Bora i (b) ka Borskom jezeru, da bi se povećao bilans zahvaćenih voda u toj akumulaciji, kao i za dopunu snabdevanja turističkog naselja,

koje vodu dobija iz dosta oskudnog vrela Zlace; krak dovoda koji vodi prema gradu uvodi se u gradski distribicioni rezervoar Topovske šupe, iz koga se uvodi u distribicioni sistem grada;

(2) Kriveljski dovod se oslanja na vrelo Kriveljska Banjica pored naselja Veliki Krivelj; odatle se voda cevovodom dovodi do rezervoara Krivelj, odakle se preko PS Krivelj cevovodima Ø 350 i Ø 400mm doprema do distribucionog rezervoara R Tilva Mika i preko njega uvodi u sistem;

(3) Surdupski dovod se oslanja na vrelo Surdup, oko 8 km istočno od grada; uz vrelo je izgrađen sabirni rezervoar i pumpna stanica, preko koje se potisnim cevovodom Ø 350 mm voda potiskuje ka prekidnoj komori Mare; iz te PK voda se preko gravitacionog cevovoda Ø 350 mm upućuje prema rezervoaru Tilva Mika, i dalje prema distributivnom sistemu; na taj način rezervoar Tilva Mika reguliše dotoke iz pravca Krivelj i Surdup;

(4) Dovod Bogovina, realizovan u leto 2002. godine kao prelazno rešenje, izuzetno je važan za pouzdano funkcionisanje Borskog vodovodnog podsistema; naslanja se na izvoriste Mrljiš sa 4 kaptažna bunara iz kojih se voda potisnim cevovodom (Ø550 mm, L=14,70 km) potiskuje u R "Selište"; iz R "Selište" se voda cevovodom (Ø 500 mm, L=4,10 km) gravitacijom upućuje u R Šarbanovac, odakle se preko PS cevovodima Ø500mm potiskuje najpre do PK Čoka Mošulj, a zatvorište Surduptim dalje do rezervoara R "Topovske šupe"; uloga tog rezervoara je da prihvati i reguliše vode koje se dovode iz pravca Zlot i Bogovina i uvede ih u distributivni sistem Borskog vodovoda; sadašnji računski kapacitet dovodnog kraka Bogovina iznosi oko 170 L/s i taj krak je od izuzetne važnosti za pouzdano snabdevanje vodom Bora i za ekološki prihvatljivu eksploataciju ostalih izvorišta, bez nadeksplotacije.

Snabdevanje vodom naselja Bučje obezbeđuje dvojako, deo sela Bučje je priključeno na gradski vodovod 90 priključaka, a ostatak se snabdeva vodom iz individualnih seoskih vodovoda.

5.2.2. Zemljište

Na osnovu svojih morfoloških, fizičkih i hemijskih karakteristika zemljišta Bora razdvojena su prema stepenu oštećenja rudarskim aktivnostima na: blago oštećena, srednje oštećena i jako oštećena zemljišta (Antonović i saradnici, 1974).

Na teritoriji katastarski opština Bor, Krivelj i Oštrelj pretežno su formirane smonice, kiselja smeđa zemljišta, renzine, aluvijalni nanosi i regosoli na različitim geološkim podlogama. Zajedničke osobine ovih zemljišta unutar različitih stepena oštećenja od strane antropogenog uticaja su uvećana kiselost, umanjen sadržaj organske materije i narušena struktura. Česta odlika im je smanjena plodnost i podložnost eroziji.

Zemljišta katastarskih opština Krivelj i Oštrelj generalno imaju redukovanu proizvodnu sposobnost i pripadaju nižim bonitetnim klasama. Zemljišta na teritoriji Krivelja pripadaju bonitetnim klasama IV-VII (Miljković, Stojković, 1998). Tabela 5.1 predstavlja površine pod različitim načinom korišćenja u odnosu na njihove bonitetne klase za katastarsku opštinu Krivelj.

Tabela 5.1. Bonitet i ukupna površina pod oštećenim zemljištem na teritoriji KO Krivelj (Miljković, Stojković, 1998)

Bonitetna klasa	Njive	Livade	Voćnjaci	Vinogradi	Pašnjaci	Šume	Neplodno zemljište	Ukupno (ha)
IV	86	12	18	12	-	72	-	200
V	39	14	17	10	21	103	-	204
VI	91	32	-	-	49	109	-	281
VII	16	-	-	-	11	20	-	47
Neplodno	-	-	-	-	-	-	56	56
Ukupno	232	50	35	22	81	304	56	788

Mogući značajni uticaji projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet od $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje usled korišćenja zemljišta mogu se sagledati kroz moguće uticaje na mikrolokaciji i potencijalne kumulativne uticaje usled rudarskih aktivnosti na području kompleksa površinskog kopa Veliki Krivelj. Potencijalni uticaji na mikrolokaciji se pre svega odnose na zauzimanja

površina potrebnih za proširenje i rudarske radove na predmetnom površinskom kopu i predstavljaju jedan od bitnih parametara merodavan za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.

U cilju analize i sagledavanja mogućih kumulativnih uticaja u rudarskom kompleksu vezanom za proširenje površinskog kopa Veliki Krivelj može se konstatovati da je katastarska opština Oštrelj direktno izložena zagađenju vazduha, vode i zemljišta zbog flotacijskog jalovišta rudnika „Veliki Krivelj“ smeštenog u okviru njenih granica, i blizine industrijskih postrojenja za preradu rude u Boru. Zemljišta Oštrelja iz ovog razloga oštećena su kombinovanim efektima aerizagadenja i mineralne prašine. Njihova produktivnost određena je stepenom degradacije, udaljenosti od industrijske zone i sadržajem deponovanih teških metala.

U vezi kumulativnih uticaja potrebno je dodati i da je kvalitet zemljišta pre formiranja odlagališta otkrivke bio VII katastarske klase (šuma i pašnjak), dok površine prekrivene otkrivanjem spadaju u neplodne – kamenjar. Predviđeno je da se sva spoljašnja odlagališta otkrivke u Velikom Krivelju podvrgnu rekultivaciji i to primenom eurekaivacije sa svim fazama tehničke, agrotehničke i biološke rekultivacije. Program biološke rekultivacije u slučaju navedenih odlagališta će se sastojati od rekultivacija pošumljavanjem završnih kosina i etažnih ravni odlagališta.

Kod osnovne namene prostora promene su usmerene na povećanje površina pod šumama sa 45% na 49,2% teritorije Opštine, ili za oko 3570 ha (ne računajući rekultivisane površine). Ovo povećanje je uglavnom na račun poljoprivrednog zemljišta nižeg boniteta, ekscesivno erodibilnih i kontaminiranih zemljišta. Udeo poljoprivrednih u ukupnim površinama smanjio bi se tako za oko 5% (ili za oko 4100 ha).

Tabela 5.2. Bilans površina u kompleksu rudarstva i metalurgije (u ha)

Period		Ukupno	Aktivni kopovi	Deponije otkrivke	Flotacijska jalovišta	Prerada rude	Metalurgija	Tehnološki koridori	Rekultivacija
2011	ha	1665,7	332,5	464,0	544,0	112,5	99,0	6,5	107,2
	%	100,0	20,0	27,9	32,7	6,8	5,9	0,4	6,4
2021	ha	2040,5	766,0	188,0	260,5	112,5	99,0	6,5	608,0
	%	100,0	37,5	9,2	12,8	5,5	4,9	0,3	29,8

Izvor: Prostorni plan opštine Bor, Izveštaj o strateškoj proceni uticaja prostornog plana na životnu sredinu

Za razvoj saobraćajne infrastrukture predviđeno je oko 50 ha zemljišta, s tim da neće doći dobitnih promena u ukupnom udelu ovih površina. Građevinsko zemljište za planiranu vodoprivrednu, energetska i telekomunikacionu infrastrukturu utvrđivaće se i bilansirati odgovarajućim urbanističkim planom u skladu sa planskim rešenjima, propozicijama i smernicama Prostornog plana. Građevinsko zemljište za planiran razvoj turističke infrastrukture i zona u turističkim prostorima utvrđenim Prostornim planom utvrđivaće se i bilansirati odgovarajućim urbanističkim planom. Bilansi osnovne namene prostora za planski period do 2021. godine prikazani su u tabeli 5.3.

Tabela 5.3. Bilans osnovne namene prostora do 2021. godine

Period		Ukupno	Poljoprivreda	Šume	Neplodno zemljište	Rudarstvo i metalurgija	Rekultivacija	Naselja	Vodotoci	Saobraćajnice
2011	ha	85631,8	40726,7	38541,1	896,0	1558,5	107,2	2865,5	523,0	413,8
	%	100	47,6	45,0	1,0	1,8	0,1	3,3	0,6	0,5
2021	ha	85631,8	36619,8	42112,6	841,4	1432,5	608,0	3031,0	523,0	463,5
	%	100	42,8	49,2	1,0	1,7	0,7	3,5	0,6	0,5

Izvor: Prostorni plan opštine Bor, Izveštaj o strateškoj proceni uticaja prostornog plana na životnu sredinu

Novim Prostornim planom područja posebne namene Borsko – majdanpečkog rudarskog basena definisana je namena prostora i zemljišta u oblasti rudnika Veliki Krivelj.

5.3. Opis mogućih značajnih uticaja usled emisija zagađujućih materija i odlaganja rudničke jalovine

5.3.1. Procena uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda

Važan uticaj na ovodnjenost ležišta ima položaj ležišta u odnosu na Kriveljsku Reku. Jugozapadnu granicu površinskog kopa tangira korito Kriveljske Reke, koje je u tom delu betonirano u dužini od oko 700 m. Korito u tom delu ima trapezni oblik. S obzirom da lokalitet površinskog kopa "Veliki Krivelj" i odlagališta raskrivke Saraka pripada slivu Kriveljske Reke, površinske i podzemne vode ovog rečnog sliva otežavaju rudarske radove. Silaskom kopa ispod nivoa Kriveljske Reke stvoreni su uslovi za povećanu ovodnjenost ležišta.

Uticaj padavina na ovodnjenost ležišta i rudarskih radova uopšte je dvojak, indirektno infiltracijom kroz stenske mase i direktno izlučivanjem u gravitaciono područje kopa i odlagališta.

Indirektan uticaj atmosferskih padavina ogleda se u hranjenju pojedinih tipova izdani koji su formirani u okviru ležišta i njegovog neposrednog oboda. Najveći uticaj na hranjenje izdani se ogleda kod krečnjaka severozapadnog oboda. Karstna izdan ove krečnjačke mase se hrani uglavnom na račun padavina. Režim karstne izdani je direktno uslovljen režimom padavina o čemu govori i odnos minimalnih i maksimalnih izdašnosti karstnih vrela u ovom delu terena, u odnosu 1:35. Infiltracija padavina u ležište kroz hidrotermalno izmenjene vulkanske stene je mnogo manje izražena, obzirom da su ove stene slabije vodopropusne a u nekim delovima i vodonepropusne (kaolinisane i hloritisane partije).

Režim padavina ne utiče direktno na veličinu priliva podzemnih voda, što je utvrđeno praćenjem mesečnih priliva voda u jamske radove i mesečnih padavina za pluviografsku stanicu Krivelj.

Direktan uticaj padavina ogleda se u njihovom izlučivanju u gravitaciono područje kopa. Kada su u pitanju otvoreni kopovi onda je za uticaj padavina na njihovu ovodnjenost potrebno poznavati njihovu veličinu u toku godine, njihov raspored i vidove padavina.

Koncepcijsko rešenje odvodnjavanja na površinskom kopu Veliki Krivelj bazira se na razvoju radova na kopu prema definisanoj dinamici otkopavanja za period od 1. godine do kraja veka eksploatacije 19. godine, u smislu izrade kanala, vodosabirnika i taložnika, brana i vodenih akumulacija.

Osnovna težnja kod projektovanja sistema zaštite je da se voda prihvati na što višoj koti i da se gravitacijski odvede van kontura kopa ili do vodosabirnika odakle će se ispumpavati. Sa stanovišta zaštite okolnih voda, teži se što manjem kontaktu atmosferskih voda (padavina) i voda unutar kopa, koje mogu biti opterećene povećanim mineralizacijama. Sa tog stanovišta koncepcija odvodnjavanja je definisana na osnovu analize mogućih rešenja smanjenja količine vode koja bi potencijalno dospevala u radni prostor površinskog kopa.

Unutar konture kopa pojavljuju se podzemne i vode od atmosferskih padavina. Priliv podzemnih voda je promenljiv u zavisnosti od dubine kopa. Priliv voda od atmosferskih padavina je promenljivog intenziteta, a u zavisnosti je od vremena trajanja, učestalosti i intenziteta padavina. Evakuacija ovih voda iz konture kopa se vrši na dva načina, kanalima i sistemom kaskadnog prepumpavanja.

Rudničke vode koje mogu da se uliju u otvorene vodotokove su vode koje se kanalima dovode do taložnika, u slučaju maksimalnih priliva voda.

Prilikom izbora lokacija objekata odvodnjavanja maksimalno se vodilo računa da se iskoriste morfološke karakteristike terena kako bi se što je moguće više koristilo gravitaciono doticanje voda u objekte za mehaničko prečišćavanje, i korišćenje pumpnih agregata svelo na najmanju moguću meru.

U cilju zaštite jugoistočnog boka površinskog kopa od voda Saraka potoka, izgrađen je kolektor koji ima funkciju regulacije Saraka potoka. Vode koje protiču kroz ovaj kolektor ulivaju se u kolektor Kriveljske reke. Postojeći kolektor biće u funkciji do završetka izgradnje tunela za izmeštanje Kriveljske reke. Proširenje kopa ka zapadu uslovljeno je prethodnim izmeštanjem korita Kriveljske reke izgradnjom obilaznog tunela u zoni

površinskog kopa i flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj. Izgradnjom novog tunela Kriveljske reke prestaje funkcija kolektora Saraka potoka.

Rudničke vode nakon taloženja u taložnicima će se koristiti u tehnološkom procesu flotacije Veliki Krivelj i za druge namene (prskanje puteva, pranje vozila i dr).

Kisele drenažne vode i provirne i procedne vode iz jalovišta mogu uticati na zagađenje površinskih i podzemnih voda. Stepenn degradacije vodotoka zavisi od različitog broja faktora kao što su: učestalost, zapremina i hemijske karakteristike rudničkih drenažnih voda. Uticaj kiselih rudničkih voda na kvalitet životne sredine je kompleksan. Osnovni efekti su: toksičnost metala; proces taloženja, kiselost i salinizacija. Kisele rudničke vode utiču na oslobađanje metala iz ruda u životnu sredinu čineći ih dostupnim za akvatične organizme. Teški metali se iz akvatičnog ekosistema ne mogu ukloniti procesima samoprečišćavanja već se akumuliraju u sedimentu gde mogu ući u lanac ishrane biomagnifikacijom. Zbog toga sediment predstavlja značajan izvor teških metala.

Rudarske aktivnosti kao što su otkopavanje i transport rude i jalovine, drobljenje, mlevenje i flotiranje rude kao i deponovanje jalovine mogu uticati na zagađenje podzemnih i površinskih voda. Atmosferske padavine spiraju materijal sa kosina brana stvarajući bujice koje raznose materijal i zagađuju i povećavaju kiselost okolnog zemljišta s jedne i erodiraju branu s druge strane. Provirne i procedne vode iz jalovišta kontaminirane jonima teških metala, hemijskim agensima i drugim štetnim materijama dospevaju do površinskih i podzemnih voda kada u određenoj meri mogu izazvati njihovo zagađivanje.

Oksidacija sulfidnih minerala izloženih atmosferilijama je prirodna pojava. Rudarskim aktivnostima ova oksidacija se višestruko ubrzava jer se sulfidni minerali više izlažu atmosferilijama, a usled usitnjava višestruko se povećava specifična površina minerala. Pojava kiselih voda iz jalovišta i odlagališta nosi sa sobom veći broj tehničkih i ekoloških problema:

- uticaj na kvalitet rudničke vode, pri čemu njeno korišćenje u postrojenjima za pripremu mineralnih sirovina može biti neekonomično uz stalno pojačano korozivno dejstvo na rudarsku opremu i infrastrukturu,
- uticaj na površinske i podzemne vode (uključujući i pitke) i ekološki sistem nizvodno od jalovišta,
- problemi u formiranju i održavanju bio-pokrivača na širem prostoru nizvodno od jalovišta.

U cilju sagledavanja kumulativnih uticaja površinskog kopa Veliki Krivelj, flotacije Veliki Krivelj, odlagališta otkrivke i flotacijskog jalovišta biće prikazana ocena stanja kvaliteta vode vodotoka na području navedenog rudarskog kompleksa u 2020. i 2022 godini kao i analiza fizičko – hemijskih karakteristika otpadnih voda navedenih objekata u kompleksu.

U tabelama 5.4 i 5.5. data je ocena stanja kvaliteta vode vodotoka na području površinskog kopa Veliki Krivelj u 2020. i 2022 godini. Navedena ocena je izvršena na osnovu analize svih raspoloživih parametara kvaliteta voda prikazanih u tabelama 4.6 i 4.7. Za svako merno mesto, za parametre definisane Uredbom (Službeni glasnik RS br. 50/2012), prikazane su odgovarajuće klase kvaliteta rimskim brojevima i bojom (I klasa –plava boja, II klasa-zelena boja, III klasa-žuta boja, IV klasa-narandžasta boja i V klasa-crvena boja). Ekološki i hemijski status površinskih voda određen je u skladu sa Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, Sl. Glasnik RS br. 74/2011.

Potrebno je naglasiti da je za objektivno sagledavanje ekološkog statusa površinskih voda Kriveljske reke i Saraka potoka, bilo potrebno imati na raspolaganju rezultate bioloških i hidromorfoloških elemenata kvaliteta. Zbog nedostatka rezultata ovih parametara nivo pouzdanosti statusa navedenih vodnih tela se može okarakterisati kao srednji do nizak.

Tabela 5.4. Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Kriveljske reke i Saraka potoka - period 2020. godina

Red. Br.	Parametri	Kriveljska reka posle spajanja reke Valja Mare i Cerove reke				Kriveljska reka posle otpadnih voda površinskog kopa Veliki Krivelj				Saraka potok				Kriveljska reka pre ulaska u kolektor				Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda			
		44° 8'46.91"N 22° 2'58.24"E				44° 6'53.24"N 22° 6'57.68"E				44° 6'28.90"N 22° 7'27.73"E				44° 6'03.54"N 22° 7'45.35"E				44° 4'52.87"N 22° 9'52.48"E			
		I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.
1	pH vrednost	I	I	I	I	I	I	I	I	IV-V	IV-V	IV-V	IV-V	I	I	I	I	I	I	I	I
2	suspendovane materije na 105 C	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V
3	elektroprovodljivost	I	I	I	I	IV	IV	IV	IV	IV-V	IV-V	IV-V	IV-V	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV
4	rastvoreni kiseonik	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
5	biohemijska potrošnja kiseonika	II	II	II	II	I	I	I	I	III	III	III	III	II	II	II	II	III	III	III	III
6	hemijska potrošnja kiseonika	IV	IV	IV	IV	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
7	Fosfati (kao PO4 3-)	I	II	I	I	II	II	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	I
8	Ukupni fosfor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
9	Hloridi	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Sulfati	IV	III	V	III	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
11	Amonijak	IV	III	III	III	V	V	V	IV	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
12	Nitrati (NO3-N)	I	I	I	I	III	III	III	III	III	III	III	III	II	II	II	II	III	III	III	III
13	Nitriti (NO2-N)	I	I	I	I	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
14	Ukupni azot po Kjeldalhu	I	I	I	I	I	I	I	I	II	II	II	II	I	I	I	I	II	II	II	I
15	Cink	II	II	II	II	I	I	I	I	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	I
16	Gvožđe (ukupno)	III	IV	III	III	III	III	V	V	V	V	V	V	IV	IV	IV	IV	V	V	V	IV
17	Mangan (ukupni)	IV	V	IV	III	III	III	V	V	V	V	V	V	V	IV	IV	IV	V	V	V	V
18	Bakar	V	V	IV	III	III	III	V	IV	V	V	V	V	III	III	III	III	V	V	V	III
19	Arsen	I	II	I	I	I	I	III	III	II	II	II	II	I	II	II	II	II	II	II	I
20	Bor	-	I	I	I	I	I	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	II

Tabela 5.5. Rezultati analiza ekološkog i hemijskog statusa voda Kriveljske reke i Saraka potoka - period 2022. godina

Red. Br.	Parametri	Kriveljska reka posle spajanja reke Valja Mare i Cerove reke				Kriveljska reka posle otpadnih voda površinskog kopa Veliki Krivelj				Kriveljska reka pre ulaska u kolektor				Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda			
		44° 8'46.91"N 22° 2'58.24"E				44° 6'53.24"N 22° 6'57.68"E				44° 6'03.54"N 22° 7'45.35"E				44° 4'52.87"N 22° 9'52.48"E			
		I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.
1	pH vrednost	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
2	suspendovane materije na 105 C	III-V	I-II	I-II	I-II	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V	III-V
3	Elektroprovodljivost	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV
4	rastvoreni kiseonik	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
5	biohemijska potrošnja kiseonika	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
6	hemijska potrošnja kiseonika	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV
7	Fosfati (kao PO4 3-)	I	II	II	II	II	II	II	II	I	I	I	I	II	II	II	II
8	Ukupni fosfor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
9	Hloridi	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
10	Sulfati	III	III	III	III	III	III	III	III	V	V	V	V	V	V	V	V
11	Amonijak	III	III	III	III	III	III	III	III	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V
12	Nitrati (NO3-N)	I	II	II	II	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
13	Nitriti (NO2-N)	II	II	II	II	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
14	Ukupni azot po Kjeldalhu	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II	II
15	Cink	I	I	I	I	II	II	II	II	III	III	III	III	II	II	II	II
16	Gvožđe (ukupno)	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V
17	Mangan (ukupni)	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	V	V	V	V	V	V	V	V
18	Bakar	III	III	III	III	III	III	III	III	V	V	V	V	V	V	V	V
19	Arsen	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20	Bor	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I

Sagledavanjem rezultata sprovedene analize voda za 2020. godinu za Saraka potoka i Kriveljske reke prikazane u tabelama može se uočiti da:

- nije postignit dobar hemijski status voda Saraka potoka, devijacije Borske reke i Kriveljske reke pri čemu je ekološki status ovih vodotokova okategorisan kao slab (IV) do loš (V);
- rezultati ispitivanja kvaliteta vode Saraka potoka pokazuju da je naveden nezadovoljavajući hemijski i ekološki status ovog vodotoka;
- visoka koncentracija bakra je izmerena u vodama Saraka potoka tako da, i pored malog protoka ovih voda, vode Saraka potoka imaju značajan uticaj na kvalitet Kriveljske reke;
- ispitivanja kvaliteta vode Kriveljske reke pokazuju da je nezadovoljavajući hemijski i ekološki status ovog vodotoka i pre uliva otpadne vode sa površinskog kopa Veliki Krivelj i Saraka potoka, što je posledica uticaja površinskog kopa Cerovo koji se nalazi uzvodno od kopa Veliki Krivelj;
- nepovoljan hemijski i ekološki status vode Kriveljske reke, posle uliva otpadne vode sa površinskog kopa Veliki Krivelj i Saraka potoka;
- Kriveljska reka nakon spajanja sa Saraka potokom i drenažnim rudničkim vodama postaje kiselija. Ovako kisela voda u Kriveljskoj reci veoma štetno utiče na već oštećeni kolektor ispod flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj, dodatno ga razarajući, kako betonsku oplatu tako i samu armaturu;
- Kvalitet Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda i flotacijskog jalovišta ima nepovoljan hemijski i ekološki status vode.

Sagledavanjem rezultata sprovedene analize voda za 2022. godinu Kriveljske reke prikazane u tabelama 4.7 i 5.5 može se uočiti da:

- nije postignit dobar hemijski status Kriveljske reke pri čemu je ekološki status ovih vodotokova okategorisan kao slab (IV) do loš (V);
- rezultati ispitivanja kvaliteta vode Kriveljske reke pokazuju da je naveden nezadovoljavajući hemijski i ekološki status ovog vodotoka;
- ispitivanja kvaliteta vode Kriveljske reke pokazuju da je nezadovoljavajući hemijski i ekološki status ovog vodotoka i pre uliva otpadne vode sa površinskog kopa Veliki Krivelj i Saraka potoka, što je posledica uticaja površinskog kopa Cerovo koji se nalazi uzvodno od kopa Veliki Krivelj;
- nepovoljan hemijski i ekološki status vode Kriveljske reke, posle uliva otpadne vode sa površinskog kopa Veliki Krivelj i Saraka potoka;
- Kvalitet Kriveljske reke posle uliva svih otpadnih voda i flotacijskog jalovišta ima nepovoljan hemijski i ekološki status vode.

Ako se uporedi ocena kvaliteta vode vodotoka iz 2020 i 2022. godine može se zapaziti da je kvalitet vode ostao isti. Treba naglasiti i da je evidentno da provirne vode flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj utiču na pogoršanje kvaliteta vode Kriveljske reke.

Glavne otpadne vode koje se stvaraju u Velikom Krivelju su navedene u tabeli 5.6.

Tabela 5.6. Otpadne vode iz rudarskog kompleksa Velik Krivelj

Vrsta	Količina (m ³ /h)	Pre-tretman	Uzimanje uzoraka	Krajnji uliv u
Odvod drenažne vode sa kopa	100	Ne	Da	Kriveljska reka
Otpadne vode flotacije V. Krivelj	n.a.	Ne	Da	Saraka potok
Otpadne vode pogona Jama	360	Ne	Da	Kriveljska reka
Provirna voda sa brane 1A jalovišta	80	Ne	Da	Kriveljska reka (pre kolektora)
Provirna voda sa brane 3A jalovišta	120	Ne	Da	Kriveljska reka (posle kolektora)

U tabeli 5.7 i 5.8 prikazani su rezultati analiza fizičko – hemijskih karakteristika otpadnih voda površinskog kopa Veliki Krivelj, flotacije Veliki Krivelj, pogona Jama, kao i provirnih voda sa brane 1A i

brane 3A – period 2020. godina i hemijskih karakteristika otpadnih voda površinskog kopa Veliki Krivelj, flotacije Veliki Krivelj, pogona Jama, kao i provirnih voda sa brane 3A za 2022. godinu.

Tabela 5.7. Rezultati analiza fizičko – hemijskih karakteristika otpadne vode površinskog kopa Veliki Krivelj – period 2022. godina

Red. Br.	Parametri	Provirne vode 3A				Povratne vode sa flotacijskog jaložišta "RTH"				Otpadne vode pogona Jama				Otpadne vode sa flotacije Veliki Krivelj			
		I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.	I Kv.	II Kv.	III Kv.	IV Kv.
		44° 50' 80"N	22° 9' 50,84"E	44° 53' 04"N	22° 5' 43,33"E	44° 53' 04"N	22° 5' 43,33"E	44° 53' 04"N	22° 5' 43,33"E	44° 53' 04"N	22° 5' 43,33"E	44° 53' 04"N	22° 5' 43,33"E	44° 53' 04"N	22° 5' 43,33"E	44° 53' 04"N	22° 5' 43,33"E
1	pH vrednost	6.5-8.5	7.43	7.71	7.9	8.04	10.26	11.53	10.51	12.11	6.41	8.75	10.15	7.95	7.73	8.16	8.51
2	Temperatura vode	-	13.1	14.1	17.2	7.9	17.9	23.7	21.4	12.4	14.9	28.3	19	9.4	12.1	19.1	17.4
3	Temperatura vazduha	-	20	24	25	25	10	24	22	0	17	25	22	0	17	24	22
4	barometrički pritisak	-	1002.1	1002.4	998	1020	1014	1002.7	1001	1019	1006	1003.9	1001	1020	1006	1002.4	1001
5	prisustvo i vrsta mirisa	-	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez
6	vidljive materije	-	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez	bez
7	boja	-	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna
8	suspendovane materije na 105 C	25	78	26	114	324	46	20	24	32	238	520	20	52	720	720	44
9	ostatak podle isparavanja na 105 C	1000	2358	482	3424	3576	3138	3088	2740	3654	896	1346	1020	1218	2164	2832	3034
10	žareni ostatak	-	2278	454	2304	3226	3087	3076	2715	3654	756	1015	712	959	1372	2125	2772
11	gubitak žarenjem	-	80	28	120	350	51	22	25	40	140	331	26	61	756	39	50
12	taložne materije po Imhoff-u	-	<5	<5	<5	12	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	0.7	<0.5	3	<0.5	<5	<5
13	Elektroprovodljivost	1000	2941	630	792	1847	3560	3567	697	9999	1141	693	533	1226	1900	2062	806
14	ratvoreni kiseonik	7	5.92	7.21	5.17	7.14	6.33	5.92	0.72	4.9	3.2	2.91	3.22	4.99	3.98	3.72	3.9
15	biohemijska potrošnja kiseonika	5	2.8	3.04	2.76	17.69	10.41	12.23	19.75	22.24	3.21	3.48	3.69	2.07	3.37	3.51	3.84
16	hemijska potrošnja kiseonika	15	29.34	21.37	33.13	181.8	109.54	113.73	115.94	212.1	35.21	37.26	39.34	22.22	37.16	39.22	41.41
17	Forfati (kao PO4 3-)	0.1	<0.01	0.04	0.01	0.08	0.03	0.04	0.04	0.04	0.14	0.11	0.01	0.05	0.07	0.04	0.05
18	Ukupni fosfor	0.2	<0.01	0.01	<0.01	0.03	0.01	0.01	0.19	0.12	0.04	0.03	<0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
19	Hloridi	100	15.24	<5	21.71	17.009	5.67	11.11	19.11	36.31	10.64	8.08	15.2	14.53	31.2	17.51	25.63
20	Sulfati	100	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40	<40
21	Sulfati **	100	5585.5	57.23	1315	1086.6	2538.9	379.9	1746.1	1136	436.46	113.05	109.2	291.59	1117.7	733.12	1715.7
22	Amonijak	0.1	1.72	0.45	2.74	2.47	3.59	4.66	2.15	>5	55.68	>5	>5	>5	1.6	2.62	2.95
23	Nitrati (NO3-N)	3	0.34	0.43	>2	>2	0.57	>2	>2	>2	1.03	>2	>2	>2	>2	1.48	>2
24	Nitriti (NO2-N)	0.03	<0.01	0.01	0.12	0.1	0.1	0.25	0.14	0.06	0.66	0.23	0.55	0.64	0.002	0.03	0.06
25	Ukupni azot po Kjeldalhu	2	1.79	0.79	>5	>5	3.56	>5	>5	>5	>5	>5	>5	>5	3.91	3.69	3.82
26	Ukupni neorganski azot	-	1.61	0.84	4.93	5.91	3.46	11.47	9.2	16.18	6.11	24.04	18.98	19.91	3.84	3.55	5.52
27	Površinski aktivne materije	200	<100	<100	<100	<100	<0.1	0.089	0.012	0.021	<0.005	0.46	0.073	0.09	0.19	0.084	0.23
28	Cink	1	<0.005	0.23	0.11	0.2	0.089	0.012	0.021	<0.005	0.46	0.073	0.09	0.19	0.084	0.23	0.085
29	Gvožđe (ukupno)	0.5	3.82	0.23	1.69	4.21	0.24	0.14	0.76	0.92	<5	4.93	1.42	1.93	1.25	0.56	1.09
30	Mangan (ukupni)	0.1	1.41	0.44	>3	>3	/	/	/	/	2.16	0.4	0.59	1.32	1.35	>3	1.33
31	Bakar	0.112	0.21	1.07	1.15	3.25	0.1	0.04	<0.02	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
32	Hrom (ukupni)	0.05	<50	<0.5	<50	<50	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05
33	Nikl	34 b	<40	<40	80	<40	<0.04	<0.04	0.05	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04	<0.04
34	Kadmijum	1.5 b	<5	<5	19	<0.5	<0.005	<0.005	0.017	<0.005	<5	<5	12	<5	<5	<5	<5
35	Olovo	14 b	<100	<100	<100	<100	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
36	Arsen	10	<5	<5	<5	7.19	6.68	<5	<5	6.15	6.49	13.75	<5	5.34	6.1	<5	<5
37	Živa	0.07	0.34	<0.3	0.45	>10	<0.3	<0.3	1.56	1.08	1.14	1.17	4.52	<0.3	<0.3	<0.3	>10
38	Živa**	0.07				447.32								0.06			21.9
39	Bar	1	0.43	0.46	0.48	0.27	0.38	0.4	0.41	0.34	0.25	0.29	0.3	0.3	<0.1	<0.1	0.64

*Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS br. 67/2011.48/2012)

Rezultati analiza otpadnih voda površinskog kopa za 2020. godinu, otpadnih voda Velikog Krivelja, provirnih voda flotacijskog jaložišta pokazuju da je voda zagađena. Konstatovana je pH vrednost vode u opsegu od 5.99 do 12.05. Analizom je evidentirana visoka koncentracija suspedovanih materija od 32 do 2539 mg/l, hemijske potrošnje kiseonika od 20.16 do 2177.3 mg/l, sulfida od 946.22 do 5468.9 mg/l, gvožđa od 0,05 do >5 mg/l, mangana od 0,28 do >3 mg/l, cinka od <0.005 do 5.89 mg/l, bakra od 0.02 do 105.51 mg/l, nikla od <40 do 1120mg/l, arsena od <5 do 82.28 mg/l, kadmijuma od <5 do 62 mg/l i žive od <0.10 do 2.11 mg/l. Sve dok se procedne vode budu stvarale i od deponija jalovine sa kopa, ove otpadne vode treba kompletno prečišćavati u adekvatnom postrojenju.

Tabela 5.8. Rezultati analiza fizičko – hemijskih karakteristika otpadne vode površinskog kopa Veliki Krivelj – period 2020. godina

Red. Br.	Parametri	Provine vode brane 1A 1 Kv. 44° 5'59.50" N 22° 7'50.01" E	Provine vode 3A 1 Kv. 44° 5'07.00" N 22° 8'50.84" E	Provine vode s filtracijom 1 Kv. 44° 5'37.04" N 22° 5'43.33" E	Otpadne vode pogona Jarna 1 Kv. 44° 5'37.04" N 22° 5'43.33" E	Otpadne vode s filtracijom Veliki Krivelj 1 Kv. 44° 5'37.04" N 22° 5'43.33" E	Otpadne vode površinskog kopa V. Krivelj 1 Kv. 44° 5'59.50" N 22° 7'50.01" E
1	pH vrednost	6.49	6.95	7.12	14.8	7.92	6.58
2	Temperatura vode	13.5	13.7	9.1	14.8	20.2	20.5
3	Temperatura zraka	14.4	14.9	9.1	14.8	20.2	20.5
4	Temperatura otoka	24.9	24.9	9.1	14.8	20.2	20.5
5	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
6	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
7	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
8	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
9	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
10	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
11	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
12	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
13	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
14	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
15	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
16	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
17	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
18	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
19	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
20	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
21	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
22	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
23	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
24	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
25	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
26	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
27	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
28	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
29	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
30	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
31	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
32	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
33	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
34	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
35	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
36	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
37	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
38	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
39	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
40	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
41	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
42	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
43	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
44	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
45	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
46	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8
47	Opšta optička optička	1002.8	1003.3	1019.1	1002.8	1003.3	1002.8

*Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i rokovima za njihovo dostizanje (Službeni glasnik RS br. 67/2011 48/2012)

Analizom rezultata otpadnih površinskih voda za 2022. godinu, otpadnih voda za koje su rađene analize pokazuju da je voda zagađena. Konstatovano je :

- pH vrednost vode je u opsegu od 6.41 do 12.11.
- Suspendovane materije se kreću u opsegu od 20 do 720 mg/l,

- Koncentracija elektroprovodljivost se kreće od 533 do 3567 $\mu\text{S}/\text{cm}$,
- Hemijske potrošnja kiseonika od 21.37 do 212.1 mg/l ,
- Sulfida od 57.23 do 2588.9 mg/l ,
- Amonijaka od 0.45 do 4.66 mg/l
- Ukupnog azota od 0.78 do >5 mg/l ,
- Nitrita od <0.01 do 0.66 mg/l ,
- Gvožđa od 0.14 do 4.93 mg/l ,
- Mangana od 0.4 do 2.16 mg/l
- Arsena od <5 do 13.75 $\mu\text{g}/\text{l}$, i
- Žive od 0.06 do 447.32 $\mu\text{g}/\text{l}$.

5.3.2. Procena uticaja na kvalitet vazduha

Potencijalna opasnost od zagađivanja vazduha u životnoj sredini u najvećoj meri je u funkciji dispergovanja sitnih frakcija prašine sa suvih površina i distribucije, pod uticajem vetra, izvan rudarskog kompleksa. Aktivne etaže na površinskim kopovima i putevi kamionskog transporta u određenim prirodnim uslovima (deficit vlage, visoka temperatura, povećana brzina vetra) postaju značajni emitori prašine. Dodatnom emitovanju doprinose, u manjoj meri, rudarske mašine i tehnološka oprema neposredno u radu na otkopavanju, transportu i odlaganju. Primarne izvore čine rudarske mašine i tehnološka oprema u radu, a sekundarne izvore čine sve aktivne površine, koje pod uticajem vetra emituju u vazдушnu sredinu lebdeću frakciju iz nataložene prašine.

Uticaji površinskog kopa, odlagališta raskrivke i objekata flotacije i flotacijskog jalovišta „Veliki Krivelj“ se superponiraju u slučaju vetrova dominantnog pravca severozapad – jugoistok. Ovo ukazuje na uticaj površinskog kopa „Veliki Krivelj“ i drugih objekata rudarskog kompleksa na kvalitet vazduha okoline, pre svega na naselja Krivelj i Oštrelj koja se nalaze na dominantnom pravcu duvanja vetrova, tako da je neophodno sprovesti mere za sprečavanje stvaranja i obaranje prašine iz vazduha. Pravac pružanja doline Kriveljske reke se poklapa sa dominantnim pravcem duvanja vetrova što omogućava raznošenje čestica uzvodno i nizvodno od jalovišta. Sitne čestice prašine se podižu sa kosih i ravnih površina brana i plaže jezera flotacijskog jalovišta i uz pomoć vetra se raznose daleko od jalovišta zagađujući okolinu. U ovim okolnostima neophodna je primena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

Kvantifikovanje emisije ukupnih suspendovanih čestica i čestica PM_{10} , odnosno faktora emisije prašine za različite aktivnosti u procesu eksploatacije pripreme i prerade rude bakra, izvršeno je prema dokumentima EPA (US EPA AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission Factors) i National Pollutant Inventory (Emission Estimation Technique Manual for Mining and Processing of Metallic Minerals). U tabeli 5.9 prikazani su faktori emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme a koji odgovaraju prirodnim i tehnološkim uslovima rudnika „Veliki Krivelj“.

Tabela 5.9. Faktori emisije prašine u zavisnosti od tipa aktivnosti i opreme, prema National Pollutant Inventory (2012) i EPA (US EPA AP-42)

Aktivnost/oprema	Jedinica	Faktor emisije prašine	
		TSP	PM_{10}
Bušenje	$\text{kg}/\text{buš.}$	0.59	0.31
Miniranje	$\text{kg}/\text{minira.}$	$E_{\text{TSP}} = 0.00022 \times A^{1.5}$ A – površina minir. m^2	$E_{\text{TSP}} = 0.000114 \times A^{1.5}$ A – površina minir. m^2
Bager	kg/t	0.025	0.012
Utovar sa gomile	kg/t	0.004	0.0017
Kretanje vozila (neasfaltirani putevi na industrijskoj lokaciji)	kg/km	4.23	1.25
Istovar iz kamiona	kg/t	0.012	0.0043
Buldozer	$\text{kg}/\text{h}/\text{vozilu}$	17.0	4.1
Grejder	kg/km	0.19	0.085

Aktivnost/oprema	Jedinica	Faktor emisije prašine	
		TSP	PM ₁₀
Primarno drobljenje – visok sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.01	0.004
Primarno drobljenje – nizak sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.2	0.02
Sekundarno drobljenje – visok sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.03	0.012
Sekundarno drobljenje – nizak sadržaj vlage u rudi	kg/t	0.6	0.02
Erozija vetrom (etaže na površinskom kopu i odlagalištima jalovine)	kg/ha/h	0.4	0.2

Za proveru i kalibraciju ukupnih emisija suspendovanih čestica pri izvođenju rudarskih radova može se koristiti Priručnik pregleda emisija Evropske agencije za zaštitu životne sredine, poglavlje koje se odnosi na rudarstvo (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2.A.5.a Quarrying and mining of minerals other than coal). U tabeli 5.10 prikazani su faktori emisije prašine kategorije 2.A.5.a rudarstvo – srednji do visok nivo emisija.

Tabela 5.10. Faktori emisije prašine kategorije 2.A.5.a rudarstvo – srednji do visok nivo emisija (EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook, 2016)

Polutant	Vrednost	Jedinica	95 % interval poverenja		Referenca
			Donji	Gornji	
TSP	102	g/Mg mineral	50	200	Visschedijk et al. (2004)
PM ₁₀	50	g/Mg mineral	25	100	Visschedijk et al. (2004)

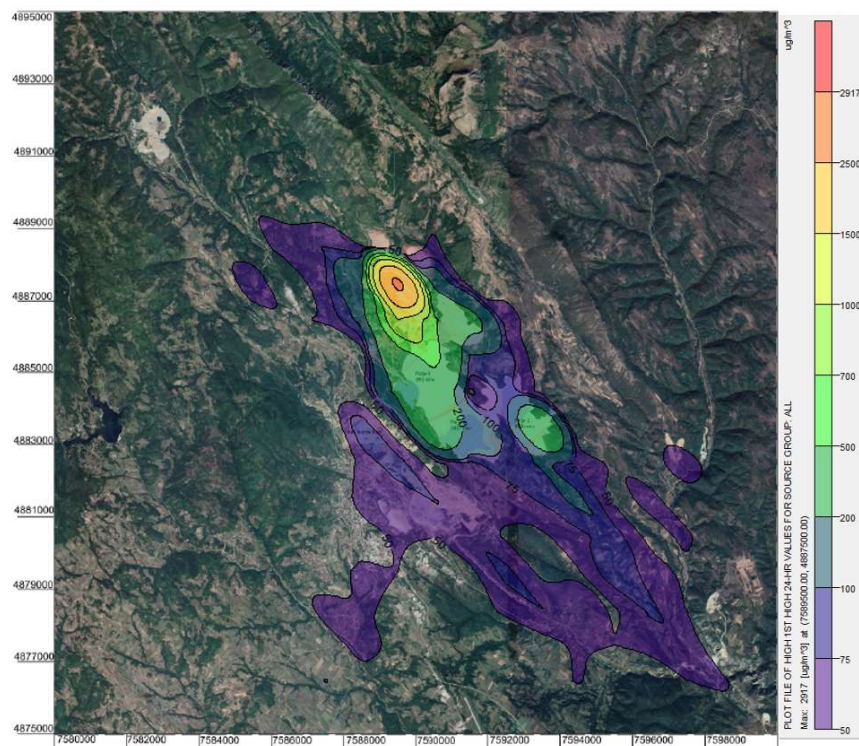
Model AERMOD (US Environmental Protection Agency) je korišćen za preliminarnu procenu kvaliteta vazduha u funkciji raspodele koncentracije čestica PM₁₀ pri čemu su usvojeni faktori emisije prašine prikazani u tabeli 5.11.

Dobijeni rezultati predstavljaju dnevne vrednosti koncentracija čestica PM₁₀ (µg/m³) za definisane izvore izdvajanja, određeni period i receptore. Za meteorološke uslove korišćeni su podaci za period 2018 – 2022. godine (NOAA National Climatic Data Centre).

Prema podacima US EPA (AP-42) i National Pollutant Inventory emisije čestica prašine iz različitih izvora na površinskim kopovima se mogu smanjiti za 50% - 70% primenom tehnika kvašenja mineralne sirovine ili obaranja prašine prskanjem vodom. Imajući u vidu procenjene koncentracije prašine u zoni izvođenja radova na površinskom kopu, odlagalištima jalovine i flotacijskom jalovištu, u funkciji zaštite radnika od prašine u radnoj okolini kao i mera zaštite životne sredine, ovim projektom su predviđene mere za sprečavanje stvaranja i obaranje lebdeće prašine iz vazduha. Na ovaj način će biti smanjena emisija suspendovanih čestica u atmosferu šireg područja rudnika što će uticati na poboljšanje kvaliteta vazduha ovog područja.

Preliminarna procena raspodela koncentracija prvih najviših vrednosti koncentracija čestica PM₁₀ (µg/m³) oko površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa kapacitetom 10,6 miliona tona rude godišnje u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine, predloženih u ovom projektu, prikazana je na slici 5.3.

Raspodela koncentracija čestica PM₁₀ ukazuje da se može očekivati znatniji uticaj prašine na užem području izvođenja radova na površinskom kopu, odlagalištima jalovine i flotacijskom jalovištu, zbog ukupnih rudarskih aktivnosti. Na širem području rudnika prve najviše vrednosti koncentracija PM₁₀ čestica opadaju od 2917 µg/m³ u neposrednoj blizini izvora prašine (površinski kop) do 50-75 µg/m³ u zoni grada Bora, 75-100 µg/m³ u zoni naselja Oštrelj i 100-200 µg/m³ u zoni Krivelja što je nivo koncentracije preko granične vrednosti (GV) od 50 µg/m³. Potrebno je naglasiti da se ovde radi o mogućim maksimalnim koncentracijama čestica PM₁₀ na analiziranom prostoru.



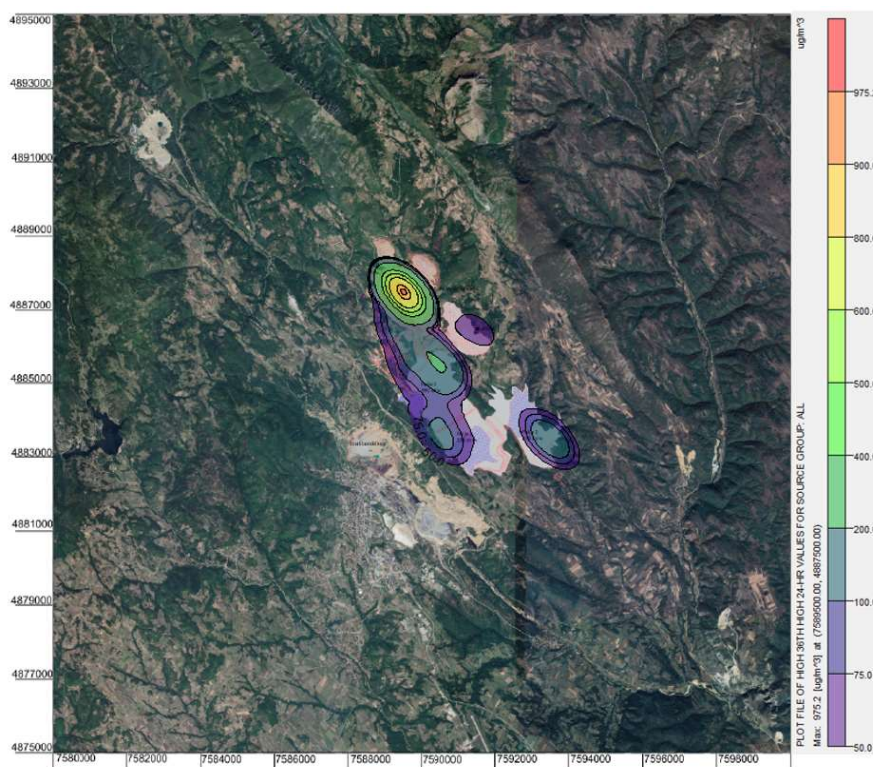
Slika 5.3. Rasprostiranje prvih najviših vrednosti koncentracija PM10 (za period usrednjavanja od jednog dana) u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine

Prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013) granična vrednost koncentracija čestica PM10 iznosi $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ i ona se prema zahtevima ove Uredbe ne sme prekoračiti više od 35 puta godišnje. Da bi se izvršila što autentičnija procena rasprostiranja koncentracija suspendovanih čestica na analiziranom području i omogućilo poređenje rezultata sa zahtevima navedene Uredbe, na slici 5.4 su prikazani rezultati rasprostiranja čestica PM10 emitovanih iz izvora na planiranom površinskom kopu za period usrednjavanja od jednog dana na 90.4 percentilnoj karti u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine.

Raspodela koncentracija čestica PM10, prikazana na slici 5.4, ukazuje da se na području naselja Krivelj i Oštrelj mogu očekivati koncentracije čestica PM10 niže od $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$, odnosno, procena je da se na području navedenih naselja koncentracije više od granične vrednosti mogu očekivati manje od 35 puta godišnje u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine.

U smislu navedene procene disperzije koncentracija suspendovanih čestica PM10 u vazduhu predlaže se da se u sušnim periodima u zoni rudarskih aktivnosti posebna pažnja posveti monitoringu suspendovanih čestica PM10 pri čemu bi se operativnim akcionim planom definisale dodatne tehničke i organizacione mere za snižavanje koncentracija ukupnih suspendovanih čestica kao i uslovi njihove primene (organizacija gradilišta, jednovremenost izvođenja operacija, intenzivnije prskanje puteva i odlagališta i sl.). Ovo je inače uobičajena praksa proaktivnog upravljanja zaštitom na radu i zaštitom životne sredine pri izvođenju rudarskih radova.

Pri radu motora utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina na površinskim kopovima sa diskontinualnom tehnologijom eksploatacije, u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju sledeći polutanti: ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO₂, azotnioksidi NO_x, sumpordioksid SO₂, VOCs, aldehidi, čađ i dr.



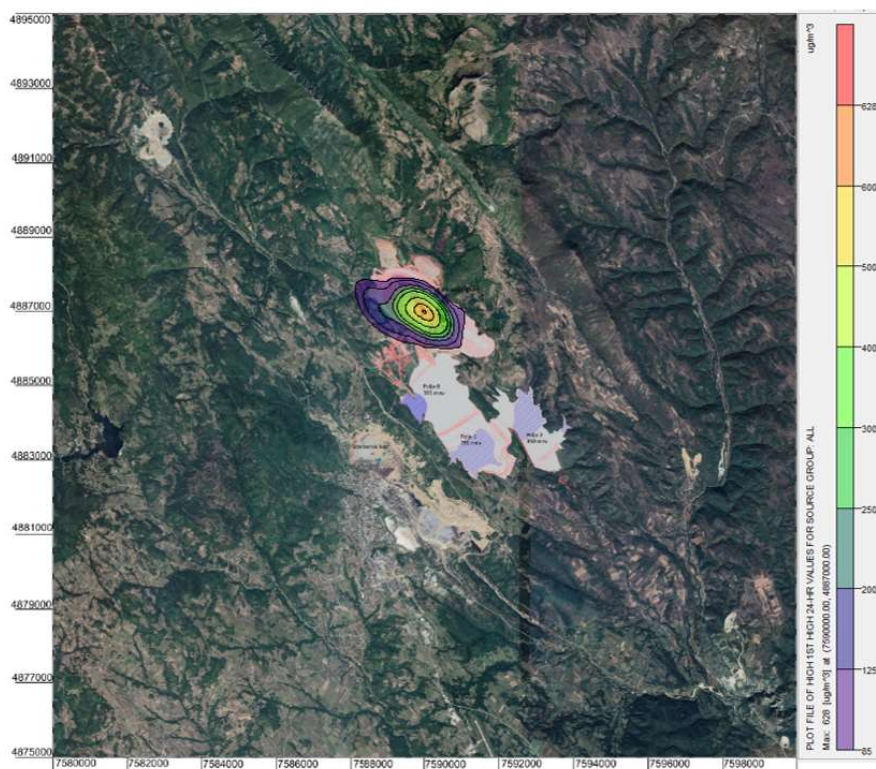
Slika 5.4. Rasprostiranje suspendovanih čestica PM10 (za period usrednjavanja od jednog dana na 90.4 percentilnoj karti) u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine

Model AERMOD je korišćen za procenu kvaliteta vazduha u funkciji emisije izduvnih gasova utovarne, transportne i pomoćne mehanizacije na površinskom kopu Veliki Krivelj. Kvantifikovanje emisije izduvnih gasova motora navedene mehanizacije izvršeno je prema dokumentima European emission standards for engines used in *non-road mobile machinery*, Stage V emission limits Regulation 2016/1628.

Na slici 5.5 predstavljeni su rezultati modeliranja rasprostiranja azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) iz emitera pri eksploatacije rude bakra na površinskom kopu Veliki Krivelj sa kapacitetom 10,6 miliona tona rude godišnje, koji se odnose na prvi maksimum mogućih vrednosti NO₂ za period usrednjavanja od jednog dana.

Raspodela koncentracija azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) ukazuje da se može očekivati znatniji uticaj na užem području izvođenja radova na površinskom kopu i odlagalištu jalovine Saraka, zbog ukupnih rudarskih aktivnosti. Na širem području rudnika koncentracije NO₂ opadaju od 628 µg/m³ u neposrednoj blizini izvora NO₂ (površinski kop) do 85-100 µg/m³ u zoni dela naselja Krivelj najbližeg površinskom kopu, što je nivo koncentracije nešto preko granične vrednosti (GV) od 85 µg/m³ a ispod tolerantne vrednosti od 125 µg/m³. Potrebno je naglasiti da se ovde radi o mogućim maksimalnim koncentracijama azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) na analiziranom prostoru.

Trend raspodele najviših koncentracija azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) za godišnji prosečni period usrednjavanja prikazan je na slici 5.6. U ovom slučaju koncentracije NO₂ u zoni naselja Krivelj i Oštrelj su ispod propisane granične vrednosti (40 µg/m³).



Slika 5.5. Rasprostriranje prvih najviših vrednosti koncentracija NO_2 (za period usrednjavanja od jednog dana)



Slika 5.6. Rasprostriranje prvih najviših vrednosti koncentracija NO_2 (za period usrednjavanja od jedne godine)

5.3.3. Procena uticaja usled emisija buke

Životni ciklus jednog rudnika diktiran je nizom faktora, zbog čega se njegov razvoj odvija u fazama, prema određenoj dinamici. Svaka faza karakteriše se odgovarajućom stepenom angažovanja opreme, lokacijom i brojem radilišta. Oprema je uglavnom ista po svim fazama, ali njen broj i mesto (lokacija) angažovanja može znatno da se menja u zavisnosti od faze razvoja kopa, ali i u zavisnosti od dinamike radova u okviru iste faze.

Procena nivoa buke koja potiče od opštih aktivnosti na površinskom kopu Veliki Krivelj i odlaganju jalovine na odlagalištu Saraka, sprovedena je primenom modela SoundPLAN 8.1 i u okviru njega standarda ISO 9613-2 (identičan sa srpskim standardom SRPS ISO 9613-2). U tabeli 5.11 su prikazani izvori buke koji su obuhvaćeni inicijalnim modelom.

Tabela 5.11. Izvori buke koji su obuhvaćeni modeliranjem

Vrsta opreme	Zvučna snaga dB(A)	Broj angažovane opreme	Vrsta izvora
Bušenje minskih bušotina	118	3	tačkasti
Utovar	108	6	tačkasti
Kamionski transport	110	31	linijski
Grejder	109	1	linijski
Autocisterna za vodu	85	1	linijski
Buldozer	113	1	tačkasti
Kombinovana mašina	94	1	tačkasti
Auto Dizalica	102	1	tačkasti
Cisterna za gorivo	85	1	tačkasti
Primarno drobljenje/prosejavanje	98	1	tačkasti
Flotacija	98	1	tačkasti

Za izbor opreme koja je obuhvaćena modelima na odlagalištu Saraka i PK Veliki Krivelj korišćena je tehnologija opisana u Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja i prerade rude bakra u ležištu „Veliki Krivelj“ za kapacitet 10.6×10^6 tona vlažne rude godišnje, Dopunskom rudarskom projekat proširenja odlagališta raskrivke „Saraka“ površinskog kopa Veliki Krivelj, kao i u Dopunskom rudarskom projektu proširenja površinskog kopa „Veliki Krivelj“ prema severozapadu za kapacitet od $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje.

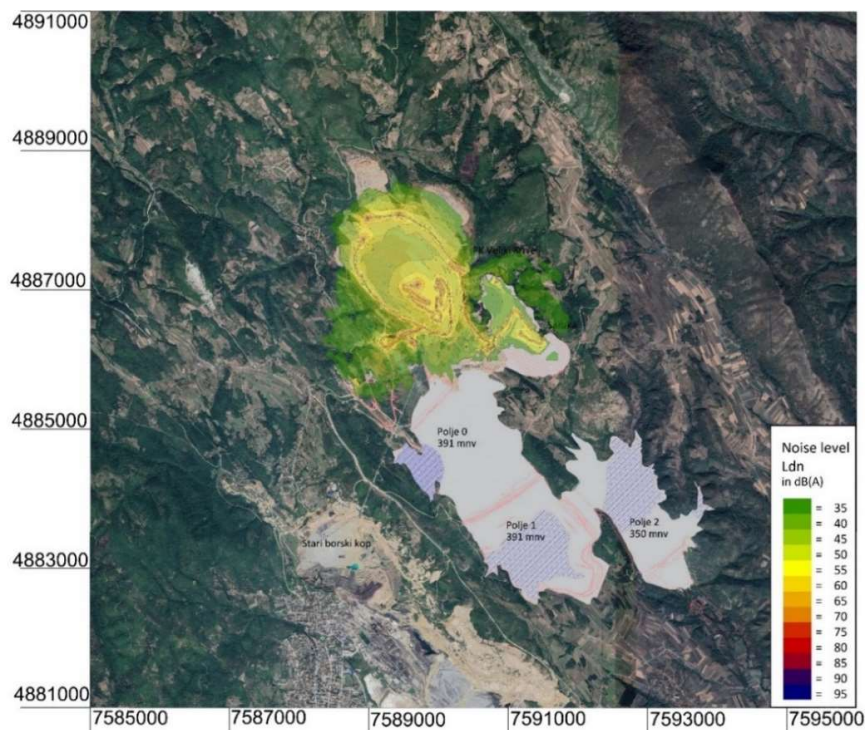
Shodno angažovanom obimu opreme inicijalno modeliranje je izvršeno za najnepovoljniju situaciju. To podrazumeva istovremeni rad što većeg broja angažovane opreme (tabela 5.13), shodno konkretnoj situaciji, kao i transport otkopane rude i jalovine kamionima duž odgovarajućih trasa na površinskom kopu.

Budući da prostor oko PK „Veliki Krivelj“ nije zoniran u smislu Uredbe o buci, za potrebe procene uticaja buke na najbliže stambene objekte koristiće se zona 3 – Čisto stambena naselja, za koju je granična vrednost nivoa buke 55 dB(A) (dan i veče) odnosno 45 dB(A) (noć).

Preliminarna procena nivoa buke, prikazana na slici 5.7, pokazuje da u zoni površinskog kopa možemo očekivati nivoa buke nešto iznad 80 dB(A). Činjenica je da će buka na kopu pre svega uticati na zaposlene na mestu izvođenja radova - neposredne izvršioci ili rukovaoce. Zbog toga se moraju preduzeti odgovarajuće mere zaštite (konstruktivne ili lične) u cilju sprečavanja nepovoljnog uticaja buke na zaposlene.

Kada je u pitanju životna sredina, treba napomenuti da se najbliži stambeni objekti nalaze na rastojanjima od oko 500 m jugoistočno od odlagališta Saraka. Na bazi podataka dobijenih modeliranjem buke, preliminarna procena je (slika 5.7) da buka sa kopa neće dovesti do narušavanja kvaliteta životne sredine u zoni stambenih objekata lociranih jugoistočno od granice odlagališta, shodno Uredbi o buci. Na slici 5.7 možemo videti da granica rasprostiranja nivoa buke od 45 dB(A), što je maksimalno dozvoljeni nivo za noćni period, ne obuhvata stambene objekte.

Tokom izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu uradiće se finalni modeli, koji će rezultirati preciznijim podacima i, u skladu sa tim, adekvatnim zaključcima.



Slika 5.7. Kumulativni prikaz procena nivoa buke oko površinskog kopa Veliki Krivelj

5.3.4. Procena uticaja na kvalitet zemljišta

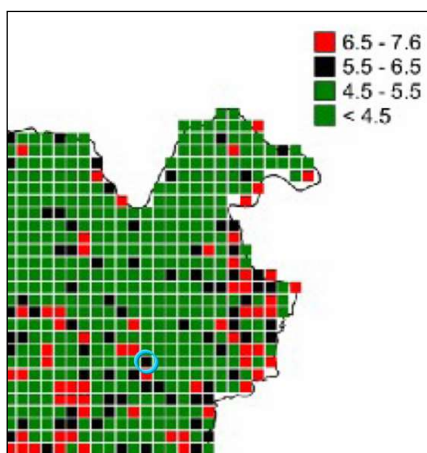
Na osnovu sagledavanja i analize planiranih i projektovanih rudarskih aktivnosti, predviđenih ovim projektom, moguće je izvršiti procenu uticaja eksploatacije i pripreme rude bakra na površinskom kopu "Veliki Krivelj" na zemljište. Raznovrsni antropogeni uticaji, poput obrade, iskopavanja, odlaganja materijala i zagađenja snažno utiču na način formiranja i izmene postojećeg zemljišnog kompleksa, uzrokujući nastanak zemljišnih tipova različitih fizičkih i hemijskih karakteristika.

Zemljišta katastarskih opština Krivelj i Oštrelj generalno imaju redukovanu proizvodnu sposobnost i pripadaju nižim bonitetnim klasama. Godišnji izveštaj Agencije za zaštitu životne sredine Republike Srbije (AZŽS) za 2005. godinu prikazao je rezultate procene kvaliteta zemljišta za teritoriju Istočne Srbije. Kompozitni zemljišni uzorci uzimani su za mrežna polja veličine 1000 ha tako da prikazani rezultati pokazuju prosečne vrednosti uzorka za svako polje. Odabrani prikazi (slika 5.8 – 5.11) pokazuju vrednosti parametara kvaliteta zemljišta za obeleženo područje flotacijskog jalovišta rudnika „Veliki Krivelj“ i njegovog neposrednog okruženja.

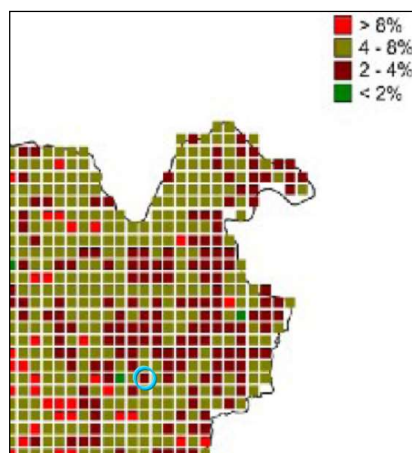
Prema podacima ovog izveštaja prosečne vrednosti rezultata ispitivanja kompozitnih uzoraka na teritoriji koja obuhvata flotacijsko jalovište rudnika „Veliki Krivelj“ pokazuju da supstituciona kiselost varira između 5,5 i 6,5, što ova zemljišta svrstava u klasu slabo do srednje kiselih (po Škoriću, u Knežević, Košanin, 2007). Sadržaj humusa je srednji do nizak (po Knežević, Košanin, 2007). Količina lakopristupačnog fosfora generalno je niska na ovom području, dok je sadržaj lakopristupačnog kalijuma u nešto većim granicama (po Knežević, Košanin, 2007).

Područja KO Krivelj i Oštrelj izložena su dejstvu aerozagađenja iz rudarskog i metalurškog kompleksa Serbia Zijin Copper Bor, što za jednu od posledica ima i njihovu degradaciju putem kontaminacije teškim metalima.

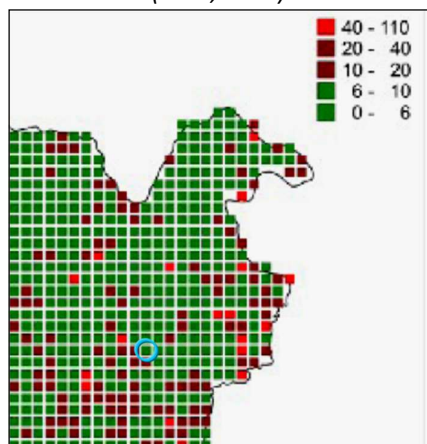
Sadržaj teških metala u poljoprivrednom zemljištu pokazuje visoke vrednosti Cu i As koje u pojedinim slučajevima prelaze granične vrednosti propisane nacionalnim Pravilnikom o dozvoljenim količinama opasnih i štetnih materija u zemljištu i vodi za navodnjavanje i metodama njihovog ispitivanja (Sl. glasnik RS br. 23/94).



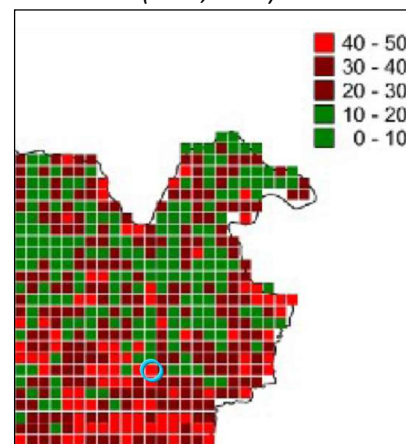
Slika 5.8. Supstitucionna kiselost zemljišta (AZŽS, 2006)



Slika 5.9. Sadržaj humusa u zemljištu (AZŽS, 2006)

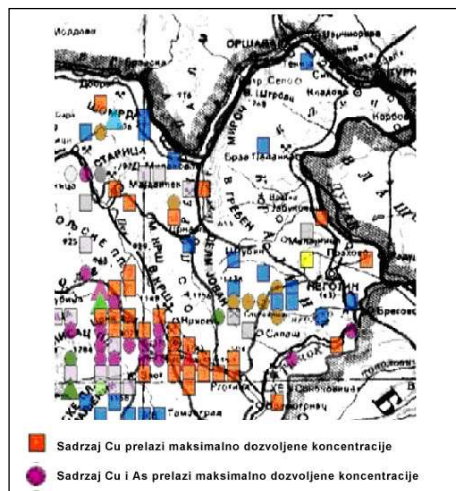


Slika 5.10. Sadržaj lakopristupačnog fosfora (mg/100g) u zemljištu (AZŽS, 2006)



Slika 5.11. Sadržaj lakopristupačnog kalijuma (mg/100g) u zemljištu (AZŽS, 2006)

Slični rezultati dobijeni su i analizama koje je sproveo Institut za zemljište iz Beograda u okviru projekta „Kontrola plodnosti i utvrđivanje sadržaja opasnih i štetnih materija u zemljištima Republike Srbije”, podržanog od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede Republike Srbije (AZŽS, 2006). Lokaliziteti i odgovarajuće klase analiziranih uzoraka prikazani su na slici 5.12.



Slika 5.12. Klase zemljišta prema potencijalnoj kontaminiranosti štetnim i opasnim materijama (AZŽS, 2006)

Prisustvo teških metala u lokalnim zemljištima podložnim acidifikaciji predstavlja potencijalnu opasnost, jer niska pH vrednost zemljišnog rastvora povećava mobilnost jona teških metala u zemljištu a time i njihovu mogućnost da budu usvojeni od strane biljnog sveta. Analize sadržaja teških metala u određenim poljoprivrednim kulturama sprovedene su u blizini površinskog kopa „Veliki Krivelj“ a rezultati su prikazani u tabeli 5.12. Uvećana mobilnost teških metala u kiselim zemljištima ovog područja predstavlja rizik za njihovo uključivanje u lance ishrane i dospevanje u ljudski organizam.

Tabela 5.12. Rezultati sadržaja teških metala u poljoprivrednim kulturama u blizini površinskog kopa „Veliki Krivelj“ u mg/kg sveže biljne mase (izvor: Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2007)

Lokacija uzorkovanja	Biljna vrsta	As	Pb	Cd	Ni	Cu	Zn
3A	ren, koren	3,25	1,66	0,06	0,42	8,53	33,6
3A	ren,list	3,75	3,00	0,02	6,40	4,27	10,6
3A	luk	0,60	0,60	0,07	0,12	2,67	8,00
3A	detelina	0,20	0,32	0,02	0,10	2,78	4,80
4A	luk	0,25	0,20	0,02	0,17	2,06	4,80
5A	luk	2,50	0,60	0,02	0,24	8,00	4,60
6A	luk	1,62	1,00	0,04	0,16	6,1	5,20

Prema Pravilniku o količinama pesticida, metala i metaloida i drugih otrovnih supstancija, hemioterapeutika, anabolika i drugih supstancija koje se mogu nalaziti u namirnicama (Sl. list SRJ, br. 5/92, 11/92 i 32/2002) pojedini rezultati pokazuju prekoračenje graničnih vrednosti u prvom redu za arsen (5 uzoraka), kadmijum (2 uzorka) i olovo (1 uzorak).

Agencija za zaštitu životne sredine Republike Srbije je 2012. Godine , u skladu sa preporukom Evropske komisije, započela proces uvođenja metoda za analizu kvaliteta zemljišta. Uzimanje uzoraka vršeno je i na području Bora u blizini sela Slatina, Krivelj i Gornjane, ali su samo ukupni rezultati dostupni. Rezultati sa pojedinačnih lokacija nisu prikazani u navedenom izveštaju. Navodi se da su granične vrednosti u Boru premašene u sledećim slučajevima: arsen (40-55 mg/kg), bakar (150-710 mg/kg) i nikel (35-50 mg/kg) (Tabela 5.13).

Tabela 5.13. Vrednosti ispitivanja zemljišta u Boru

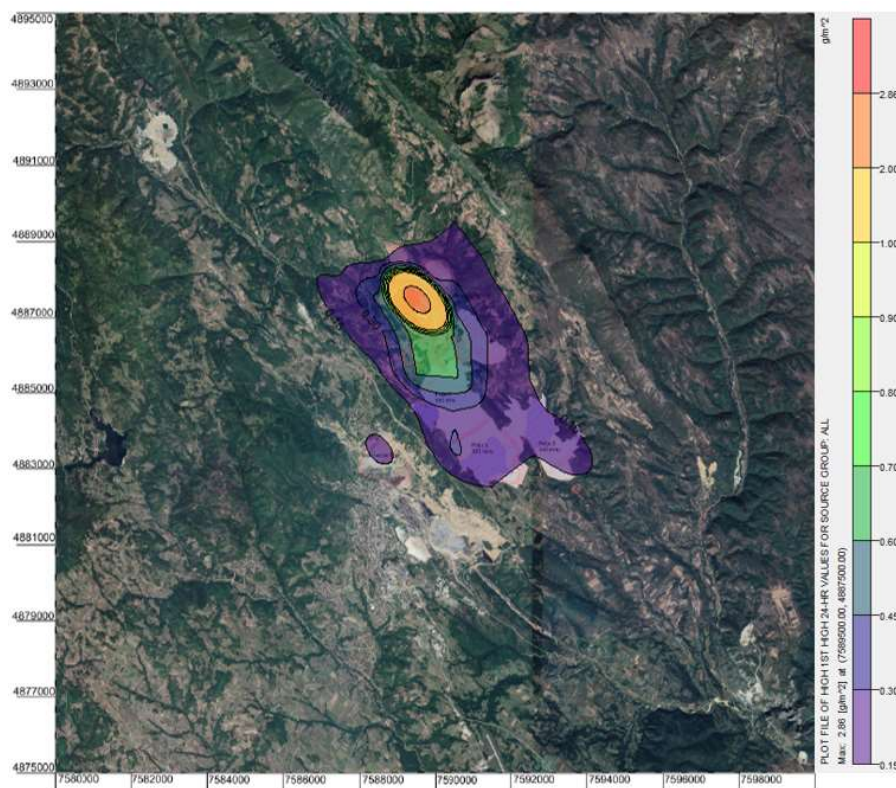
Parametar	Granična vrednost (mg/kg)	Vrednosti nakon remedijacije (mg/kg)	Bor (mg/kg)
Arsen	29	55	40-55
Bakar	36	190	150-710
Nikel	35	210	35-50

Geološka podloga na teritoriji katastarskih opština Bor, Krivelj i Oštrelj predstavlja matičnu stenu od koje se formiraju prirodna zemljišta. Peščari, laporci, konglomerati, krečnjaci i andeziti predstavnici su glavnih tipova stena prisutnih na istraživanom području.

Pedogeneza je proizvod efekata fizičkih, hemijskih i bioloških procesa koji deluju na matičnu stenu. Raznovrsni antropogeni uticaji, poput obrade, iskopavanja, odlaganja materijala i zagađenja snažno utiču na način formiranja i izmene postojećeg zemljišnog kompleksa, uzrokujući nastanak zemljišnih tipova različitih fizičkih i hemijskih karakteristika.

S obzirom na to da spada u teško obnovljive, ograničene prirodne resurse, zauzimanje i narušavanje zemljišta predstavlja najznačajniji konflikt industrije sa okruženjem. Uticaj eksploatacije ležišta rude bakra i odlaganja jalovine predstavlja i mogućnost kontaminacije gornjeg sloja usled taloženja prašine iz vazduha. Na osnovu planiranih rudarskih aktivnosti na površinskom kopu Veliki Krivelj, u predmetnu procenu i analizu uticaja taloženja prašine na širem prostoru oko površinskog kopa i odlagališta raskrivke uključeni su izvori emisije čestica prašine prikazani u tabeli 5.11.

Model AERMOD (US Environmental Protection Agency) korišćen je za preliminarnu procenu uticaja taloženja prašine u funkciji raspodele koncentracije taložnih materija na prostoru oko površinskog kopa. Dobijeni rezultati predstavljaju maksimalne dnevne vrednosti koncentracija taložnih čestica (mg/m^2 dan) za definisane izvore izdvajanja i receptore. Potrebno je naglasiti da je u razmatranim modelima uzeta u obzir i elevacija terena. U okviru ove procene analizirano je šire područje površinskog kopa. Za meteorološke uslove korišćeni su podaci za period 2017 – 2021. godine. Raspodela koncentracija taložnih čestica (mg/m^2 dan) oko površinskog kopa Veliki Krivelj za analizirane meteorološke uslove prikazana je na slici 5.13.



Slika 5.13. Raspodela koncentracija taložnih čestica (g/m^2 dan) oko PK Veliki Krivelj i odlagališta raskrivke Saraka u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine

Kada je u pitanju raspodela veličine čestica, potrebno je naglasiti da se prašina sastoji iz većeg broja sitnih čestica čija veličina varira od veličine zrna peska do malih čestica veličine oko jednog mikrometra. Ove čestice su formirane od stena i zemljišta delovanjem mehaničkih sila koje se koriste pri rudarskim aktivnostima. Za razliku od procesa sagorevanja, abrazivne mehaničke sile koje stvaraju čestice, ne formiraju veoma sitne čestice, tako da je količina sitnih čestica emitovanih tokom rudarskih aktivnosti veoma mala u poređenju sa česticama koje se formiraju iz izduvnih gasova vozila tokom sagorevanja. Pošto podaci o distribuciji veličine čestica nisu bili dostupni za površinski kop Veliki Krivelj, za modeliranje distribucije taložnih čestica usvojeni su iskustveni podaci sa površinskih kopova (Kingman S., Lowndes I., 2006).

Koncentracije taložnih čestica na nivou graničnih vrednosti imisija (GVI) od $450 \text{ mg}/\text{m}^2$ dan nalaze se u zoni površinskog kopa, odlagališta raskrivke i jalovišta odnosno u okviru granica rudničkog kruga tako da se može zaključiti da van ove zone koncentracije taložnih čestica usled rudarskih aktivnosti na površinskom kopu neće prelaziti granične vrednosti.

Problematika zauzimanja površina potrebnih za izgradnju površinskog kopa i odlagališta raskrivke predstavlja jedan od bitnih parametara merodavan za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.

5.3.5. Procena uticaja na floru, faunu i staništa

Na osnovu svih dosadašnjih analiza definisanih uticaja moguće je pouzdano sagledati relevantne parametre za ocenu uticaja površinskog kopa na floru i faunu predmetnog područja. Najveći uticaj u okvirima razmatranog područja predmetnog eksploatacionog polja izražen je kroz već analizirani efekat zauzimanja površina. Ovaj uticaj je izražen na celokupnoj površini planiranog površinskog kopa jer se radi o zemljištu određenih reproduktivnih karakteristika. Niz drugih uticaja prisutan je u manjoj meri s tim što treba naglasiti da se ni u jednom slučaju ne radi o uticajima na florističke elemente od posebne prirodne vrednosti.

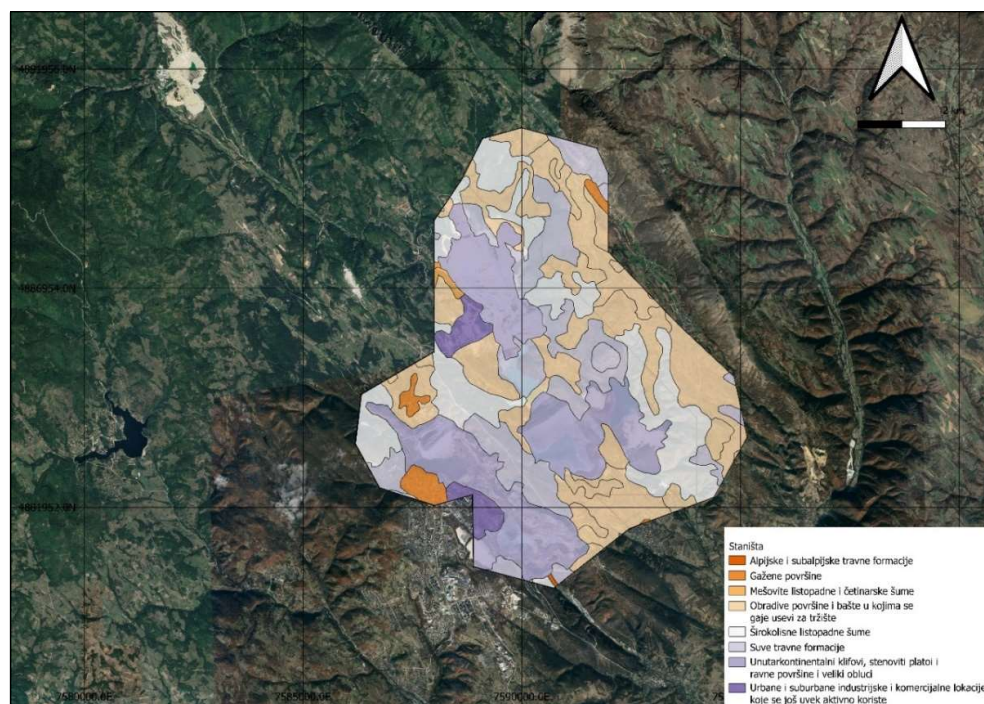
Za pripremu predmetne studijske analize urađeno je preliminarno mapiranje staništa na području eksploatacionog polja ležišta Veliki Krivelj kako bi se obezbedilo bolje razumevanje osnovne vrednosti biodiverziteta i potencijalnih uticaja koji se mogu pojaviti, sa fokusom na direktan gubitak i predlog za ublažavanje. Tipovi staništa su identifikovani korišćenjem podataka EUNIS i Corine Land Cover (CLC) da bi se dobilo najbolje moguće razumevanje osnovnih uslova.

EUNIS mapiranje je izvršeno na osnovu podataka o staništima datih u Studijskim i vegetacionim kartama Srbije za 2018. Cilj je bio da se utvrde staništa na eksploatacionom polju. Analiza je ukazala na prisustvo pet tipova staništa navedenih u tabeli 5.14 i prikazanih na slici 5.14. Klasifikacioni sistem EUNIS je dalje upoređen sa tipovima staništa navedenim u Direktivi o staništima da bi se ispitali tipovi staništa od značaja za očuvanje. Poređenje je obavljeno korišćenjem revidiranog Aneksa I Rezolucije 4 (1996) Bernske konvencije o ugroženim tipovima prirodnih staništa (godina revizije: 2014).

Tabela 5.14 EUNIS tipovi staništa evidentirani u analiziranoj zoni

EUNIS šifra	EUNIS tip staništa	Kratak opis	Direktiva o staništima	Površina koju zauzima stanište (u ha)
H5.6	Gažene površine	Golo tlo koje je rezultat gaženja od strane ljudi ili drugih kičmenjaka uključujući ptice	Ne	109.6
J1.4	Urbane i suburbane industrijske i komercijalne lokacije koje se još uvek aktivno koriste	Zgrade koje pripadaju industrijskim ili komercijalnim skupovima sa trenutnom aktivnošću. Uključuje poslovne zgrade, fabrike, velike industrijske jedinice (više od 1 ha), komplekse staklenika, velike stočne farme i druge velike poljoprivredne jedinice. Ekosistem obuhvata industriju i pripadajuće građevine, ležišta i druge privredne objekte, instalacije, posebne objekte i druge objekte. Karakteristike područja su vezane za površinu, izvore degradacije životne sredine, udaljenost od drugih tipova ekosistema.	Ne	158.6
H3	Unutarkontinentalni klifovi, stenoviti platoi i ravne površine i veliki obluci	Staništa bez ili sa rastrkanom vegetacijom razvijenom u pukotinama horizontalnih ili vertikalnih stena.	Ne	1425.1
I1	Obradive površine i bašte u kojima se gaje usevi za tržište	Zemljište koje se koristi u svrhu komercijalne poljoprivrede ili hortikulture, obično velike površine (žesto veće od 25 ha, retko površine površine oko 1 ha) sa malo ili bez gradjevina.	Ne	1753.1
G1	Širokolisne listopadne šume	Prirodna ili veštačka staništa sa površinom većom od 0,5 ha, pokrovnosću kruna većom od 10 % i visinom drveća većom od 5 m, u kojima se više od 75 % pokrovnosti kruna sastoji od širokolisnih listopadnih vrsta (bazirano na Fao definiciji).	Ne	1022.9
G4	Mešovite listopadne i četinarske šume	Prirodna ili veštačka staništa sa površinom većom od 0,5 ha, pokrovnosću kruna većom od 10 % i visinom drveća većom od 5 m, u kojima ni četinari ni širokolisne listopadne vrste nemaju više od 75% pokrovnosti kruna.	Ne	15.8

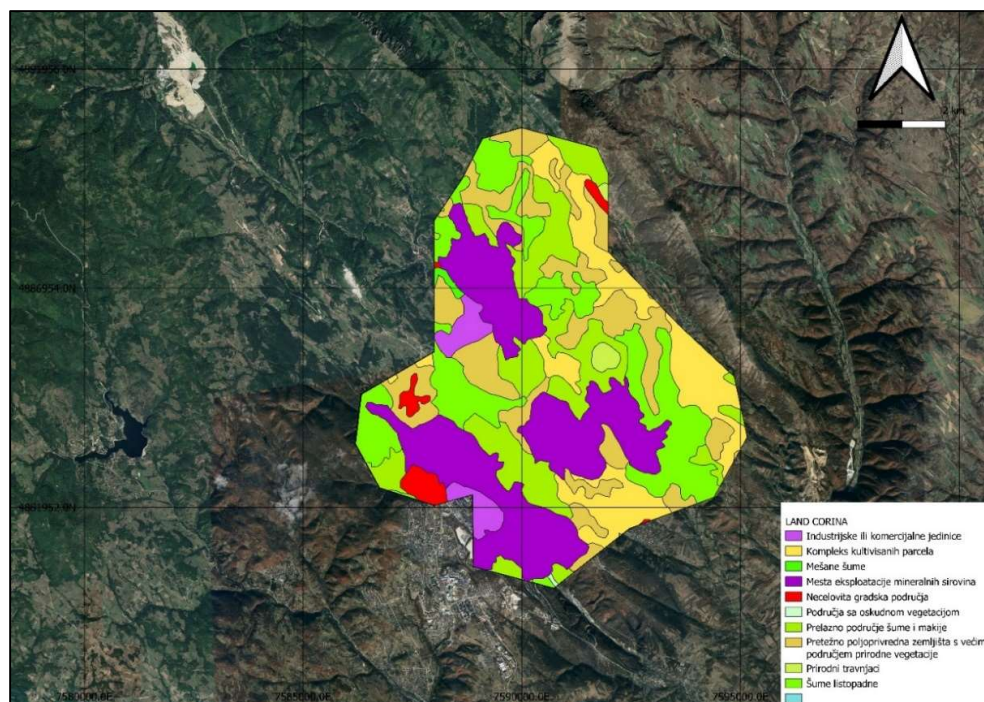
EUNIS šifra	EUNIS tip staništa	Kratak opis	Direktiva o staništima	Površina koju zauzima stanište (u ha)
E1	Suve travne formacije	Staništa sa više od 30 % biljnog pokrivača, gde dominira vegetacija od niskih do srednje visokih zeljastih biljaka, pre svega trava (Poaceae) i travoidnih vrsta (Cyperaceae i Juncaceae), ali takodje i od briofita i lišajeva. Staništa se nalaze na izrazito suvim terenima ispod gornje šumske granice, u okviru planinske, brdske i nizijske zone.	Ne	962.2
E4	Alpijske i subalpijske travne formacije	Staništa sa više od 30 % biljnog pokrivača, gde dominira vegetacija od niskih do srednje visokih zeljastih biljaka, pre svega trava (Poaceae) i travoidnih vrsta (Cyperaceae i Juncaceae), ali takodje i od briofita i lišajeva. Alpijska travna staništa se uobičajeno nalaze uz ili iznad gornje šumske granice, ali ispod zone stalnog snega, na višim nadmorskim visinama u planinama. Ponekad zalaze i na niže nadmorske visine.	Ne	2.8



Slika 5.14 EUNIS tipovi staništa u eksploatacionoj zoni

Klasifikacija CORINE Land Cover (2018) korišćena je za dodatno opisivanje staništa prisutnih u oblasti proučavanja. Prema CORINE Land Cover (mapa zemljišnog pokrivača načinjena na osnovu interpretacije satelitskih snimaka, slika 5.15) bazi podataka (Evropska agencija za životnu sredinu, n.d.) za područje istočne Srbije, predmetno područje pripada staništima koda 3. Šume i poluprirodne površine, 2. Poljoprivredne površine i 1. Veštačke površine.

Područjem istraživanja dominira Land corina cover stanište Mesta eksploatacije mineralnih sirovina (CLC 131), zatim slede listopadne šume (CLC šifra 311), prelazno područje šume i makije (CLC šifra 324) kao i Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjem prirodne vegetacije i Kompleks kultivisanih parcela (CLC 243 i 242), manjim delom zauzete su sa mešanim šumama (CLC 313), prirodnim pašnjacima (CLC321)prelaznim područjem šume i makije (CLC šifra 324), mešanim šumama (CLC šifra 313) i poljoprivrednim zemljištem s većim područjima prirodne vegetacije (tabela 5.15).



Slika 5.15 . Corine Land Cover klase (preuzeto sa www.geosrbija.rs)

Tabela 5.15 EUNIS tipovi staništa evidentirani u analiziranoj zoni sa klasifikacijom zemljišnog pokrivača Corine Land Cover

EUNIS šifra	EUNIS tip staništa	Corine Land Cover šifra	Corine Land Cover tip staništa	Površina koju zauzima stanište (u ha)
H5.6	Gažene površine	CLC 112	Necelovita gradska područja	109.6
J1.4	Urbane i suburbane industrijske i komercijalne lokacije koje se još uvek aktivno koriste	CLC 121	Industrijske ili komercijalne jedinice	158.6
H3	Unutarkontinentalni klifovi, stenoviti platoi i ravne površine i veliki obluci	CLC 131	Mesta eksploatacije mineralnih sirovina	1425.1
I1	Obradive površine i bašte u kojima se gaje usevi za tržište	CLC 242	Kompleks kultivisanih parcela	749.5
I1	Obradive površine i bašte u kojima se gaje usevi za tržište	CLC 243	Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjem prirodne vegetacije	1003.6
G1	Širokolisne listopadne šume	CLC 311	Šume listopadne	1023.0
G4	Mešovite listopadne i četinarske šume	CLC 313	Mešane šume	15.8
E1	Suve travne formacije	CLC 321	Prirodni travnjaci	39.9
E1	Suve travne formacije	CLC 324	Prelazno područje šume i makije	922.3
E4	Alpijske i subalpijske travne formacije	CLC 333	Područja sa oskudnom vegetacijom	2.8

Pregled negativnih uticaja na staništa na eksploatacionom području ležišta Veliki Krivelj baziran je na Referentnoj listi pretnji, pritisaka i aktivnosti (Ssymank 2011), koja je razvijena za potrebe zaštite prirode na području Evropske unije, tako da svoju primenu ima i u zemljama kandidatima za pristup Evropskoj uniji. Na čitavom prostoru na kojem se očekuju uticaji u realizaciji Projekta prepoznati su specifični negativni

uticaji koji se mogu grupisati u šest opštih grupa. Pregled svih uticaja, kao i njihova raspodela po područjima i tipovima staništa je prikazana u tabelama 5.16 i 5.17.

Tabela 5.16. Pregled negativnih uticaja po područjima na kojima se vrši površinska eksploatacija i priprema rude

R	Oznaka	Pretnje	Površinski kop	Odlagališta raskrivke	Flotacija	Flot. jaločište
	C	Rudarstvo, otkopavanje mineralnih sirovina i proizvodnja energije	3	2	2	2
	C01	Rudarstvo i eksploatacija građevinskog kamena				
	C01.04	Rudnici				
ir	C01.04.02	Površinska eksploatacija	3	2	2	2
	D	Transportni i uslužni koridori	1	1	1	1
	D01	Putevi i pruge				
ir	D01.02	putevi, autoputevi	1	1	1	1
	D02	Komunalne i uslužne linije				
ir	D02.01	električne i telefonske linije	1	1	1	1
ir	D02.02	Cevovodi	1	0	1	1
	D05	Poboljšan pristup lokaciji				
	E	Urbanizacija, stambeni i poslovni razvoj	2	2	2	2
	E02	Industrijska ili komercijalna područja				
ir	E02.01	Fabrika	2	0	2	0
	E03	Pražnjenja				
r	E03.02	odlaganje rudarskog otpada	0	2	0	3
	H	Zagađenje	2	2	2	2
	H01	Zagađenje površinskih voda (kopneno, morsko i bočato)				
r	H01.01	zagađenje površinskih voda industrijskim postrojenjima	2	2	2	2
	H04	Zagađenje vazduha, zagađenja koji se prenose vazduhom				
r	H04.03	drugo zagađenje vazduha	2	2	1	2
r	H05	Zagađenje zemljišta i čvrsti otpad (isključujući ispuštanja)				
	H05.01	smeće i čvrsti otpad	2	2	1	2
	I	Invazivne, druge problematične vrste	2	1	1	1
r	I01	Invazivna neprirodna vrsta	1	1	1	1
	J	Prirodne modifikacije Sistema	2			2
	J02	Promene u hidrauličkim uslovima izazvane ljudima	2			2
	J02.07	zahvatanje vode iz podzemnih voda	-	-	-	-
?	J02.07.03	zahvatanje podzemnih voda od rudarske industrije	2	0	0	0
	J03	Druge modifikacije ekosistema	2	1	0	2
r	J03.01	smanjenje ili gubitak specifičnih karakteristika staništa	2	1	0	2
r	J03.02	antropogeno smanjenje povezanosti staništa	2	1	0	2

Skraćenice: Kolona 1 "R" = reverzibilnost; "ir" = uticaj koji prouzrokuje ireverzibilne promene područja / staništa; "r" = uticaj koji prouzrokuje reverzibilne promene područja / staništa; Kolone 4-8 intenzitet pojedinačnih uticaja na skali 1 - 3, gde ocena 3 označava najjači negativan uticaj a ocena 1 najslabiji. Ocena 0 označava odsustvo konkretnog uticaja na konkretnom području

Tabela 5.17. Pregled negativnih uticaja po tipovima registrovanih staništa

EUNIS šifra	EUNIS tip staništa	C Rudarstvo	D Transport	E Urbanizacija	H Zagađenje	I Invazija	J Modifikacija prirodnog sistema
H5.6	Gažene površine	1	1	1	1	1	1
J1.4	Urbane i suburbane industrijske i komercijalne lokacije koje se još uvek aktivno koriste	1	1	2	2	1	1
H3	Unutarkontinentalni klifovi, stenoviti platoi i ravne površine i veliki obluci	3	1	1	2	1	2
I1	Obradive površine i bašte u kojima se gaje usevi za tržište	2	1	2	1	1	1

EUNIS šifra	EUNIS tip staništa	C Rudarstvo	D Transport	E Urbanizacija	H Zagađenje	I Invazija	J Modifikacija prirodnog sistema
G1	Širokolisne listopadne šume	3	1	1	2	1	2
G4	Mešovite listopadne i četinarske šume	2	1	1	1	-	-
E1	Suve travne formacije	2	1	1	2	1	2
E4	Alpijske i subalpijske travne formacije	2	1	2	1	1	1

Iz priloženih tabela, a na bazi intenziteta pojedinačnih uticaja (skala 1 - 3, gde ocena 3 označava najjači negativan uticaj a ocena 1 najslabiji), može se zaključiti da će (C Rudarstvo razvoj - Površinska eksploatacija C01.04.02) najveći negativan uticaj (inteziteta 3) ostavirati na staništa tipa G1- Širokolisne šume i H3 - Unutarkontinentalni klifovi, stenoviti platoi i ravne površine i veliki obluci.

Kako je već navedeno u poglavlju 4 ovog zahteva, Zavod za zaštitu prirode Srbije iz Beograda je izdao Rešenje o uslovima zaštite prirode za izradu Dopunskog rudarskog projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje kompaniji SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, dana 12.05.2023. godine pod 03 br. 021-2159/3. Uvidom u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara i dokumentaciju Zavoda, u navedenom Rešenju o uslovima zaštite prirode navode se dva područja gde nije dozvoljeno proširenje površinskog kopa, odnosno eksploatacija. Na prilogu 2 dat je grafički prikaz navedenih područja gde se može videti da proširenje površinskog kopa Veliki Krivelj, planirano predmetnim projektom, nije obuhvatilo područja navedena u uslovima Zavoda za zaštitu prirode Srbije.

5.4. Opis metoda predviđanja korišćenih prilikom procene uticaja na životnu sredinu

Identifikacija mogućih uticaja na životnu sredinu je sprovedena na bazi potencijalnih efekata koje ti uticaji mogu imati na vrednosti pojedinih komponenti - elemenata ekosistema. Vrednosti - komponente ekosistema su oni aspekti ili elementi postojećeg okruženja koji se smatraju važnim i značajnim u smislu zaštite od potencijalnih efekata predmetnog Projekta.

U konkretnom slučaju, za predviđanje potencijalnih uticaja upotrebljeni su: matrica i modeliranje. Matrice su među najčešćim pristupima za identifikaciju uticaja i posebno su korisne za identifikaciju odnosa uzroka i posledica između određenih aktivnosti i uticaja. Kao takve, pružaju mogućnost vizuelnog sagledavanja potencijalnih uticaja. Za razliku od matrica, modeli bazirani na kompjuterskim simulacijama mogu bolje opisati dinamičke procese okruženja.

U tabeli 4.14 je prikazan matrični pristup proceni uticaja kao i rezultat određivanja polja delovanja predmetnog Projekta kako na fizičko i prirodno okruženje tako i na socijalne i ekonomske aspekte okruženja. Tabela prikazuje koje različite komponente - faze Projekta mogu uticati na široku lepezu kategorija – elemenata životne sredine tokom pripremnih radova na lokaciji ali i kasnije u fazi realizacije projekta.

Analiza uticaja na životnu sredinu sprovedena za potrebe ovog Projekta razmatra značaj potencijalnih efekata na životnu sredinu koji se očekuju na bazi primene najboljih raspoloživih tehnika u fazi projektovanja i razvoja predmetnog projekta i najbolje prakse upravljanja koja se primenjuje tokom izgradnje rudarskih objekata i eksploatacije ležišta mineralnih sirovina.

U cilju analize uticaja Projekta na kvalitet vazduha, korišćen je softverski paket AERMOD, inače model zasnovan na Gausovoj raspodeli i preporučen od strane EPA (U.S. Environmental Protection Agency). AERMOD uključuje širok opseg mogućnosti za modelovanje uticaja zagađujućih materija na zagađenje vazduha. Navedeni model daje mogućnost modelovanja većeg broja izvora zagađenja uključujući tačkaste, linijske, površinske i zapreminske. Vrednosti emisija zagađujućih materija iz izvora mogu biti tretirane kao konstante u toku perioda analize, ili mogu varirati u toku meseca, posmatranog perioda, časa ili nekog opcionog vremena.

Rezultati prikazani u ovom Zahtevu dobijeni su korišćenjem modela koji je uključio emisije suspendovanih čestica (PM10) iz različitih aktivnosti Projekta. Prilikom modeliranja, drugi izvori emisija nisu razmatrani, niti je bilo uključeno pozadinsko zagađenje. Neophodno je naglasiti da cilj ovog modeliranja i Studije nije da prikaže kvalitet vazduha na posmatranom području, već da da reprezentativnu procenu uticaja Projekta na kvalitet vazduha na posmatranom domenu modela.

Za modeliranje rasprostiranja buke na i oko PK Veliki Krivelj korišćen je model SoundPLAN 8.1 i u okviru njega standard ISO 9613-2 (identičan sa srpskim standardom SRPS ISO 9613-2). SoundPlan je jedan od vodećih softvera u ovoj oblasti već više od 30 godina. Svoju primenu, između ostalog, našao je i u zaštiti životne sredine. Svoju široku zastupljenost SoundPLAN duguje velikoj raznolikosti problema u kojima on može da ponudi rešenje.

Paket je namenjen za predviđanje buke u okruženju, mapiranje, upravljanje, planiranje akcija i procenu uticaja. Našao je svoju primenu u predviđanju buke za industriju, drumski saobraćaj, železnički saobraćaj, vazdušni saobraćaj i vetroturbine. Ispunjavanje direktiva Evropske komisije kao što je Direktiva o buci u životnoj sredini (2002/49 /EC) u skladu sa revidiranim smernicama Privremene računске metode (2003/613 / EC) i revidirani Aneks II (Direktiva 2015/996 / EC). Takođe ispunjavanje Direktive o industrijskim emisijama (IPPC) 2010/75 / EU i slično, a omogućava i integraciju sa drugim sistemima (GIS / upravljanje).

Upotrebljeni model za proračun rasprostiranja buke oko PK Veliki Krivelj računa intenzitet buke generisan od strane aktivnosti, odnosno pripadajućih izvora buke, koje se odvijaju na određenom radilištu odnosno lokaciji. Buka se širi od izvora ka receptoru – prijemniku. Kako se buka širi, širi se i zona na koju ona utiče, ali se redukuje njen intenzitet. Ovaj efekat je poznat kao geometrijsko širenje ili slabljenje buke usled rastojanja (distance attenuation).

6. Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja svakog značajnog štetnog uticaja na životnu sredinu

6.1. Mere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje potencijalnih uticaja projekta na životnu sredinu

Predviđene mere zaštite i sanacije životne sredine pre svega predviđaju doslovno sprovođenje usvojenih principa: primena najboljih raspoloživih tehnika u fazi projektovanja i razvoja predmetnog projekta, odnosno najbolje prakse upravljanja, principa koji treba primeniti u fazi izgradnje i eksploatacije projekta.

Predviđene mere su raznorodne i višestruke, a radi bolje preglednosti iste su prikazane tabelarno (Tabela 6.1). Navedene mere treba da doprinesu sprečavanju, smanjenju ili otklanjanju potencijalnih uticaja svih aktivnosti u vezi sa projektom. U tabeli su prikazane mere za sve one uticaje za koje se potencijalno očekuje da imaju umerene ili velike posledice na okruženje u kojem su konstatovani ti uticaji.

Studija procene uticaja predmetnog Projekta, odnosno njegovih tehnoloških delova detaljnije će utvrditi i razraditi specifične uticaje na životnu sredinu i mere za njihovo smanjenje ili uklanjanje njihovog uticaja, uzimajući u obzir obim uticaja, složenost, trajanje, učestalost i verovatnoću ponovnog nastanka.

Utvrđene mere zaštite životne sredine će uzeti u obzir principe prevencije i predostrožnosti i pratiti hijerarhiju smanjenja uticaja. Mere će uključivati, ali neće biti ograničene na:

- Pripremu tehničke dokumentacije u skladu sa propisima, zvaničnim mišljenjima i uslovima nadležnih organa;
- Sprovođenje radova u skladu sa Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima, tehničkom dokumentacijom i dobrom profesionalnom praksom;
- Upravljanje otpadom od rudarskih aktivnosti u skladu sa Uredbom o uslovima i postupku izdavanja dozvole za upravljanje otpadom, kao i kriterijumima, karakterizaciji, klasifikaciji i izveštavanju o rudarskom otpadu;
- Upravljanje i zaštitu vode u skladu sa Zakonom o vodama;
- Zaštitu kvaliteta vazduha u skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha;
- Zaštitu od uticaja buke u životnoj sredini u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini;
- Upravljanje hemikalijama u skladu sa Zakonom o hemikalijama;
- Zaštitu zemljišta u skladu sa Zakonom o zaštiti zemljišta;
- Zaštitu prirodnih dobara u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i Uslovima zaštite prirode izdatih od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije;
- Zaštitu kulturne baštine u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima i uslovima koje izdaje Zavod za zaštitu spomenika kulture;
- Obezbeđivanje sistema za smanjenje prašine (mere ublažavanja, uključujući raspršivače vode itd.);
- Sprovođenje mera za smanjenje nivoa dnevne i noćne buke kod izvora buke; i
- Sprovođenje planova za vanredne situacije i mera za upravljanje potencijalnim zagađenjem u slučaju akcidentnih situacija.

Tabela 6.1 Mere za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje potencijalnih uticaja projekta na životnu sredinu

Potencijalni uticaj	Mere po fazama projekta	
	Projektovanje	Rad - eksploatacija
Emisija prašine	Projektovati procese i postrojenja tako da se minimizuje nastajanje prašine. Proces pripreme/koncentracije rude je vlažan proces. Priprema će biti u zatvorenom objektu. Transporter za jalovinu će biti pokriven.	Uskladiti rad sa odredbama zakona koja definišu kvalitet vazduha. Mere zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na prostoru rudničkog kompleksa odnose se na orošavanje i kvašenje ovih površina kao i uspostavljanje i razvoj ranog biljnog pokrivača na odlagališta. Za sprečavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina, primeniti tehničko rešenje orošavanja vodom pomoću namenskih vozila (autocisterni) sa opremom za orošavanje. Bušenje minskih bušotina za primarno miniranje na površinskom kopu vršiti bušilicom koja je opremljena posebnim uređajem za otpašivanje. Sprovesti ograničenja brzine kretanja kamiona na trasama transporta. Rekultivisati odlagališta raskrivke čim postane izvodljivo. Obezbediti sistem sakupljanja prašine na mestima fugalne emisije prašine u okviru rudnika i postrojenja za pripremu. Oprati i očistiti točkove vozila i obezbediti rešetku za čišćenje točkova lakih vozila na izlasku sa lokacije. Pratiti taložne materije, suspendovane čestice PM₁₀ i PM_{2.5} u ambijentalnom vazduhu i kvalitet zemljišta, u pogledu taloženja metala vezanih za čestice.
Emisija gasova sa efektom staklene bašte	Predvideti mere u fazi projektovanja kako bi se smanjili uticaji.	Sprovesti mere energetske efikasnosti (kao što je smanjenje potrošnje goriva i električne energije). Izvršiti sadenje biljaka koji bi koristili gasove sa efektom staklene bašte u svojim prirodnim procesima.
Emisija azotovih oksida (NOx)	Predvideti mere u fazi projektovanja kako bi se smanjili uticaji.	Razmotriti upotrebu vozila sa manjom emisijom
Buka	Preduzimanje mera za smanjenje emisije buke tokom projektovanja (barijere, izbor opreme koja proizvodi niže nivo buke i sl.)	Pridržavati se zakonskih odredaba zaštite od buke u životnoj sredini. Implementirati procedure za operativno upravljanje bukom. Postaviti stacionarnu opremu iza barijera za zaštitu od buke ili u akustična kućišta. Održavati opremu u dobrom operativnom stanju. Instalirati barijere za zaštitu od buke, pregrade i mobilne paravane gde je to izvodljivo. Isključiti opremu i vozila kada se ne koriste. Pridržavati se ograničenja brzine vozila. Održavati površine puteva u dobrom stanju.
Ispuštanje vode	Implementirati vodne uslove Republičke Direkcije za vode. Projektovati mere smanjenja uticaja	Pridržavati se zakonskih odredaba o upravljanju vodama. Vodu iz područja rudarskih aktivnosti i izdani tretirati kako bi se uklonili sedimenti i zagađujuće materije. Reciklirati / ponovo koristiti ispumpanu vodu za ispiranje i druge tehnološke procese prerade rude. Sprovesti kontrolu toka i kvaliteta vode, proveravati usklađenost sa parametrima kvaliteta vode. Razviti i implementirati plan upravljanja vodama. Tamo gde je to praktično, izmeštati vodu koja otiče sa površine i podzemnu vodu kako bi se postiglo postepeno povećanje koncentracije u efluentu, kao bi se izbegle nagle promene. Goriva i hemikalije skladištiti u skladu sa planom upravljanja opasnim materijama, obezbediti usaglašene sisteme za septičke i fekalne vode, ispuniti zahteve za skladištenje otpada. Skladište opasnih materija postaviti na rastojanju najmanje 50 metara od vodenog staništa.

Potencijalni uticaj	Mere po fazama projekta	
	Projektovanje	Rad - eksploatacija
Podzemne vode i zemljište	Implementirati vodne uslove Republičke Direkcije za vode.	Pridržavati se zakonskih odredaba o zemljištu i upravljanju vodama. Goriva i hemikalije skladištiti u skladu sa planom za upravljanje opasnim materijama (korišćenje sistema tankvana, betonskih podova itd.). Postaviti skladišta opasnih materija što dalje od vodenog staništa. Upotreba odgovarajućih sistema - uređaja za tretiranje fekalne vode i kanalizacije i usaglašeni sistem za upravljanje otpadom. Sprovoditi monitoring toka podzemnih voda i kvaliteta vode, proveravati usklađenost sa parametrima kvaliteta vode.

6.2. Mere zaštite staništa, flore i faune

Spisak glavnih mera zaštite staništa, flore i faune prikazan u tabeli 6.2 je baziran na Listi konzervacionih mera koje predstavljaju standard za izveštavanje o aktivnostima na realizaciji programa zaštite prirode na području Evropske unije, tako da svoju primenu ima i u zemljama kandidatima za pristup Evropskoj Uniji.

Tabela 6.2 Spisak mera baziran na Listi konzervacionih mera

Code	Mera zaštite
CB08	Obnova šumskih staništa sa Aneksa I Direktive o staništima
CC07	Obnavljanje / stvaranje staništa iz resursa, područja eksploatacije ili područja oštećenih instalacijom infrastrukture obnovljivih izvora energije
CC08	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje tačkastih izvora zagađenja površinskih ili podzemnih voda usled eksploatacije resursa i proizvodnje energije
CC09	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje difuznog zagađenja površinskih ili podzemnih voda usled eksploatacije resursa i proizvodnje energije
CE01	Smanjenje uticaja transportnih aktivnosti i infrastrukture
CE02	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje zagađenja površinskih ili podzemnih voda iz transporta
CE03	Upravljanje / smanjenje / uklanjanje zagađenja vazduha iz transporta
CF05	Smanjenje / eliminisanje difuznog zagađenja površinskih ili podzemnih voda iz rudarskog kompleksa
CF06	Smanjenje / eliminisanje zagađenja vazduha iz industrijskih, komercijalnih, stambenih i rekreativnih područja i aktivnosti
CF10	Upravljanje promenama u hidrološkim i priobalnim sistemima i režimima za izgradnju i razvoj
CI03	Upravljanje i kontrola invazivnih stranih vrsta

U nastavku teksta dati su predlozi mera za smanjenje i ublažavanje posledica negativnih uticaja na floru:

- Kompanija treba kontinuirano da sprovodi predložene mere zaštite, uz očuvanje šumskih koridora.
- Po završetku izvođenja planiranih rudarskih radova sprovoditi rekultivaciju odlagališta uz obnovu autohtone šumske flore i vegetacije.
- Uporedo sa aktivnostima vezanim za upravljanje zemljištem i vrstama, kao osnovnu meru treba izdvojiti i edukaciju u smislu podizanja javne i korporativne svesti o važnosti očuvanja biljnih vrsta i staništa. Postizanje ovog cilja podrazumeva stvaranje materijalne baze za izradu edukativnih i informativnih materijala o flori i ugroženim biljnim vrstama.
- U cilju održive eksploatacije rudnog bogatstva, kompanija će sprovoditi konzervacione mere u skladu sa standardima i profesionalnim kodeksima, koji upravljaju praksom privatnog sektora.

- Uspostaviti monitoring populacija, njihovih staništa i sprovođenja konzervacionih mera kao krajnji cilj. Time bi se mogao utvrditi tempo obnovljivosti ovih bioloških resursa i eventualno preduzimanje dodatnih mera u cilju racionalnog (održivog) korišćenje populacija taksona od značaja za zaštitu. Monitoring, takođe obuhvata kontrolu polutanata, racionalno korišćenje vodenih resursa, kao i poštovanje svih drugih ekoloških propisa i standarda regulisanih zakonom.

Predlozi mera za smanjenje i ublažavanje posledica negativnih uticaja na faunu:

- Izvršiti dodatno evidentiranje i procenu stanja biodiverziteta faune na području obuhvaćenom planom realizacije projekta eksploatacije na površinskom kopu i odlaganja jalovine na odlagalište Saraka.
- Nakon evidentiranja biodiverziteta, trebalo bi izvršiti monitoring vrsta.
- Za realnu procenu uticaja radova na stanje populacija eventualno ugroženih vrsta, neophodno je da monitoring bude vršen na istovetan i sistematičan način i to u kontinuitetu, za vreme izvođenja radova, kao i nakon završetka radova.
- Smanjenje uticaja spiranja/erozije okolnog zemljišta, a time i povećanja rastvorenih čestica u vodi, može se umanjiti pošumljavanjem erozijom ugroženih područja i slivova, zasnivanje površina i zaštitnih pojaseva pod trajnom vegetacijom, zaštitom i unapređenjem vegetacije obala.
- Najznačajnije mere kojima se ublažava uticaj ugrožavajućih faktora predstavljaju mere prevencije i monitoringa, kao i korišćenje konzervativnih vrednosti za maksimalno dozvoljene koncentracije elemenata u vodi, pošumljavanje zona pod uticajem erozije, unapređenje vegetacije obalskih zona, obezbeđivanje biološkog minimuma, i izgradnju prihvatnih centara i/ili reprocentra za ugrožene vrste.
- Obnavljanje narušenih odnosno uništenih staništa, naročito onih koja predstavljaju centre diverziteta. Ovakav pristup naročito je značajan u područjima gde je znatno narušen autohtoni sklop prirodnih uslova. Revitalizacija mora da bude izvedena na osnovu prethodnih detaljnih i multidisciplinarnih istraživanja. Značajan broj vlažnih staništa je u opasnosti da bude narušen, a nekima od njih će biti promenjena namena i neće predstavljati više adekvatan okvir života za autohtone populacije;
- Zaštita kopnenih zona s prirodnom vegetacijom oko centara reprodukcije, a radi omogućavanja neophodnog protoka genetičkog materijala između lokalnih populacija;
- U slučaju uništenja pojedinih staništa, neophodno je izvršiti izgradnju novih kao kompenzaciju za uništena staništa.
- Izgradnja treba ići u jednom smeru (preporučeno ka prirodnim staništima), kako bi jedinke mogle polako da se povlače i same traže odgovarajuća alternativna staništa. Izgradnju je najbolje sprovesti ili započeti tokom neaktivnog perioda.
- Praćenje uslova definisanih od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije i drugih stručnih institucija u Srbiji.
- Na lokalitetima sa adekvatnim ekološkim parametrima u odnosu na ona staništa koja su ireverzibilno narušena, po potrebi sprovesti izgradnju veštačkih podloga za gnezda i kućica za ptice, u različitim formama i ekološkim nišama (pre svega u zonama sekundarnog i tercijarnog uticaja)
- Elektrovide dobro zaštititi i postaviti ih na lokalitetima gde je slabija frekvencija dnevnih migracija ptica, u cilju smanjenja rizika od elektrokcije.
- Po potrebi obezbediti konektivnost prirodnih staništa (kopnenih i vodenih) i izbegavati strukture koje bi predstavljale barijere za vodene i kopnene sisare. U kopnenim staništima to se može postići sadnjom autohtonih vrsta u vidu drvoreda ili šumskih pojaseva u kojima će se naći i žbunasta vegetacija, a u vodenim sredinama izgradnjom kanala ili propusta koji će povezivati susedne vodene površine.
- Ograničavanje radova i kretanja teške mehanizacije na usko radno područje kako bi se smanjilo prekomerno i nepotrebno uništavanje staništa.



- Ukoliko je izvodljivo i neophodno, ostavljanje ili pravljenje zelenih ili vodenih koridora koji bi omogućavali nesmetanu komunikaciju populacija sisara između (budućih) novonastalih fragmenata staništa
- Ukoliko se na lokaciji primete zaštićene ili strogo zaštićene vrste sisara potrebno ih je na adekvatan (za ljude i za životinje) bezbedan način udaljiti sa lokacije. Na taj način će se smanjiti mortalitet životinja usled gaženja mehanizacijom. Ubijanje životinja se izričito zabranjuje.
- Za povezivanje fragmentisanih staništa obezbediti planiranje ekoloških koridora koji će omogućiti konektivnost između jedinki populacija.
- Po potrebi, obezbediti (izgraditi) propuste za prolaz životinja, kako bi se izbeglo njihovo stradanje u akcidentnima.
- Maksimalno moguće smanjiti intenzitet buke.
- Prečistiti vodu pre ispuštanja u vodotokove kako bi se sačuvale vrste zavisne o ovom specifičnom staništu.
- Posebna pažnja budućih istraživanja morala bi da ima fokus na eventualne vrste koje do sada nisu registrovane, kao i eventualna staništa, koja do sada nisu istraživana.

7. Netehnički rezime informacija od 2 do 6

Opis Projekta

Fizičke karakteristike i geografski položaj

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. U okviru ležišta bakra „Veliki Krivelj”, nalazi se površinski kop „Veliki Krivelj”, u kome je eksploatacija rude počela 1982. godine. Regionalni put 393 prolazi u neposrednoj blizini ovog površinskog kopa, i povezuje ga sa Borom i selom Krivelj. Grad Bor je sedište okruga i istoimene opštine, koja se nalazi u centralnom delu Istočne Srbije. Opština Bor ima dobro razvijenu drumsku i železničku saobraćajnu infrastrukturu. Bor je putnom mrežom i železničkom prugom povezan sa svim delovima zemlje, kao i svim okolnim državama (slika 2.1).

Eksploataciono polje Veliki Krivelj² se nalazi na listovima topografske karte list Bor 483 razmere 1:25 000 i to: Bor 483-3-1, Bor 483-3-2, Bor 483-3-3 i Bor 483-3-4, i na listu Osnovne geološke karte Bor L34-141, razmere 1:100 000 u jugoistočnom delu.

Rešenjem Ministarstva rudarstva i energetike br. 310-02-00533/2018-02 od 17. 12. 2018. godine upisano je eksploataciono polje Bor – Veliki Krivelj (list 26 B).

Osnovni zadatak Projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu jeste da se na osnovu postojećih uslova eksploatacije i stanja rudarskih radova na terenu na kraju 2022. godine definiše fazni razvoj površinskog kopa Veliki Krivelj sa kapacitetom od 10,6 miliona tona rude godišnje, kojim će se obezbediti nesmetano i progresivno povećanje kapaciteta otkopavanja rude u budućnosti, nakon proširenja eksploatacionog polja.

Opis glavnih karakteristika proizvodnog postupka

Prema Pravilniku o klasifikaciji i kategorizaciji rezervi čvrstih mineralnih sirovina i vođenje evidencije o njima (Sl. List SFRJ 53/79, skraćeno Pravilnik o rezervama), odnosno na bazi zajedničkih kriterijuma za utvrđivanje i razvrstavanje rezervi čvrstih mineralnih sirovina u kategorije i klase i načina evidentiranja rezervi, kao i posebnih kriterijuma za utvrđivanje i razvrstavanje rezervi bakra u kategorije i klase, rudne rezerve ležišta bakra „Veliki Krivelj” je uvršteno u prvu grupu ležišta gde se uvršćuju: „Ležišta, odnosno rudna tela bakra porfirskog tipa, veoma velikih do velikih razmera, izometrijskog oblika kod kojih je raspodela bakra ravnomerna do neravnomerna.

Geološki resursi su računati u konturi graničnog sadržaja za Cu od 0,15%, i dati su u tabeli 7.1 prema odgovarajućoj kategoriji.

² Elaborat o rezervama ležišta bakra „Veliki Krivelj” sa stanjem 30.06.2010”, IRM Bor, 2017

Tabela 7.1. Geološki resursi ležišta bakra „Veliki Krivelj“, u konturi cut-off 0,15% Cu

Kate- gorija	Količina rude (t)	Srednji sadržaj Cu (%)	Količina Cu (t)	Srednji sadržaj S (%)	Količina S (t)	Srednji sadržaj Au (g/t)	Količina Au (kg)	Srednji sadržaj Ag (g/t)	Količina Ag (kg)	Srednji sadržaj Mo (g/t)	Količina Mo (kg)
B	364.663.299	0,347	1.266.014	4,859	17.718.519	0,061	22.073	0,266	97.090	16,044	5.850.508
C1	109.627.786	0,244	267.807	6,962	7.632.200	0,039	4.270	0,188	20.631	14,625	1.603.293
B+C1	474.291.085	0,323	1.533.821	5,345	25.350.719	0,056	26.343	0,248	117.721	15,716	7.453.802

Na površinskom kopu Veliki Krivelj od početka rada se primenjuje diskontinualna tehnologija otkopavanja. Otkopavanje stenskih masa vrši se primenom bušačko-minerskih radova, utovarom bagerima kašikarima i kamionskim transportom iskopina do primarnih drobilica za rudu odnosno za jalovinu i delimično do postojećih kamionskih odlagališta u blizini kopa. Bušenje eksploatacionih minskih bušotina, prečnika 250mm, obavlja se bušilicama na elektro pogon, a utovar minirane stenske mase se obavlja pomoću 9 hidrauličnih bagera sa normalnom kašikom - 3 bagera zapremine kašike 15 m³, 1 bagerom zapremine kašike 18 m³ i 5 bagera 22 m³. Površinski kop raspolaže sa još 6 manjih hidrauličnih bagera zapremine kašike od 5.6 m³, koji se primenjuju za radove na višim, uskim etažama i pomoćne radove na kopu.

Transport rude se vrši dizel-elektro kamionima damperima nosivosti 220 – 236 t do 2 primarne drobilice locirane na jugozapadnom obodu kopa, dok se za transport raskrivke primenjuje, najvećim delom, kombinovani transport kamionima do 2 primarne drobilice Transportnog sistema za jalovinu, locirane na južnom obodu kopa, odakle se trakastim transporterom transportuje do odlagača na ivici starog borskog kopa, gde se jalovina odlaže u otkopani prostor starog borskog kopa. Deo raskrivke sa viših etaža odlagao se na odlagalištu Istočni planir na severoistočnom obodu kopa, a trenutno se odlaganje vrši na odlagalištu Saraka južno od kopa. Na površinskom kopu postoji i odlagalište Todorov potok, koje u poslednjih nekoliko godina nije korišćeno jer su se radovi na raskrivanju i širenju površinskog kopa obavljali na jugoistočnoj strani kopa, pa je zbog manje transportne relacije u funkciji bilo odlagalište Istočni planir. Tokom 2021. godine urađen je i Dopunski rudarski projekat proširenja odlagališta raskrivke „Saraka“ površinskog kopa Veliki Krivelj (Institut za rudarstvo i metalurgiju, 2021. godine), kojim je predviđeno proširenje postojećeg odlagališta Saraka ka jugoistoku i istoku za odlaganje jalovine u periodu od 5 godina, s obzirom da je odlaganje na odlagalištima Istočni planir i Todorov potok završeno u 2022. godini dovođenjem ovih odlagališta u projektovane granice.

Projektovana visina etaže na kopu je 15 m, dok su projektovani putevi nagiba 7-8% i širine 15 m za jednosmerne i 25 m za dvosmerne puteve. Na terenu su izvedeni putevi nagiba, uglavnom, u opsegu 8-10%. Trenutna najviša etaža kopa je E+530m u severoistočnom delu kopa, dok je dno kopa na E+10m. Površinski kop je sa zapadne strane ograničen izmeštenim betonskim koritom Kriveljske reke, sa severne strane odlagalištem Todorov potok, na istoku odlagalištem Istočni planir, a sa južne strane odlagalištem raskrivke Saraka potok.

Konstrukcija površinskog kopa i eksploatacione rezerve

Konstrukcija površinskog kopa Veliki Krivelj izvršena je na bazi overenih bilansnih rezervi, definisanih geometrijskih i tehno-ekonomskih parametara i projektovanog godišnjeg kapaciteta otkopavanja od 10,6 miliona tona rude godišnje.

Dno površinskog kopa je na k-85 m, a najviša tačka je na k+530 m, tako da maksimalna dubina kopa 615 m. Oblik površinskog kopa je elipsast, čija duža osa iznosi 2.320 m u pravcu severozapad-jugoistok, a kraća 1.520 m u pravcu jugozapad-severoistok. Površina terena koja je zahvaćena konturom kopa iznosi 2,4 km².

Geometrijski elementi za konstrukciju površinskog kopa usvojeni su na osnovu geomehaničkih i inženjersko-geoloških karakteristika, uzimajući u obzir primenjenu tehnologiju rada i usvojenu mehanizaciju, kao i dosadašnja pozitivna iskustva u radu na kopu.

S obzirom na dosadašnja iskustva u radu, a kako se tehnologija otkopavanja u ovom projektu neće menjati, visina etaže ostaje 15m.

Proračun stabilnosti kosina izvršen je za sve litološke članove i različite uslove ovodnjenosti (nivo podzemnih voda u tenzionoj pukotini $Z_w = 0$ i $Z_w = Z/2$), visine i uglove nagiba kosine. Za određivanje faktora sigurnosti korišćena je Hoek-ova metoda.

Na osnovu ovako projektovane završne konture površinskog kopa „Veliki Krivelj“ sračunate su eksploatacione rezerve rude i pripadajuće jalovine, kao i sadržaji bakra, zlata i srebra u rudi. Eksploatacioni parametri površinskog kopa Veliki Krivelj su:

- Ukupno ruda i jalovina:367.033.525 tona,
- Rovna ruda:191.875.724 tona,
- Jalovina:175.157.802 tona,
- Koeficijent otkrivke:0,91 t/t,
- Granični sadržaj Cu:0,15%,
- Prosečan sadržaj Cu:0,331%.

Za projektovani godišnji kapacitet eksploatacije i prerade rude od 10,6 Mt rude godišnje, kao i raspoložive eksploatacione rezerve od 191.875.724 tona - životni vek površinskog kopa Veliki Krivelj će biti 18 godina i 2 meseca, odnosno do početka 19. godine

Izbor lokacija i prostorno ograničenje odlagališta raskrivke

Prema važećem DRP-u proširenja odlagališta raskrivke Saraka površinskog kopa Veliki Krivelj (IMR Bor, 2021.) jalovina sa kopa se odlaže, najvećim delom, u otkopani prostor starog površinskog kopa Bor, preko postojećeg Transportnog sistema za jalovinu, i na postojeće odlagalište „Saraka“, slika 2.10. S obzirom na eksploatacione količine jalovine u završnoj konturi površinskog kopa, i ovim DRP-om se predviđa nastavak odlaganja jalovine u otkopani prostor starog površinskog kopa Bor prema važećem DRP-u transportnog sistema za transport jalovine od površinskog kopa "Veliki Krivelj" do otkopanog prostora površinskog kopa "Bor" (IMR Bor, 1995.), kao i na postojeće odlagalište Saraka prema važećem DRP-u proširenja odlagališta raskrivke Saraka površinskog kopa Veliki Krivelj (IMR Bor, 2021.) u neposrednoj blizini na jugo-istočnoj strani kopa Veliki Krivelj.

Preostali kapaciteti ova dva odlagališta su dovoljni za odlaganje ukupnih eksploatacionih količina jalovine u veku eksploatacije po ovom Projektu površinskog kopa Veliki Krivelj. Ovim projektom tehnologija odlaganja koja se već primenjuje na površinskom kopu neće se menjati. Prema projektnom zadatku, odlaganje jalovine će se vršiti najvećim delom kombinovanim transportom kamionima i preko Transportnog sistema za jalovinu u prostoru otkopanog površinskog kopa Bor, sa maksimalnim kapacitetom od 20 Mt/god, dok će se višak potrebne jalovine prema projektovanoj dinamici otkopavanja odlagati kamionima na odlagalištu Saraka.

Koncepcija eksploatacije rude i jalovine

Eksploatacija rude i jalovine na površinskom kopu Veliki Krivelj se obavlja diskontinualnom tehnologijom. Priprema materijala za otkopavanje se vrši bušenjem i miniranjem, otkopavanje i utovar hidrauličnim bagerima, a transport kamionima. Ruda se transportuje kamionima do primarnog drobilnog postrojenja, dok se jalovina transportuje kamionima i kombinovanim sistemom kamioni-transporteri sa trakom.

Bušenje i miniranje

Bušenje minskih bušotina za primarno miniranje vršiće se bušilicama sa rotacionim bušenjem. Prema dostavljenim podacima od strane Investitora, površinski kop Veliki Krivelj raspolaže sa tri takve bušilice, tipa Atlas Copco DML E.

Investitor takođe poseduje četiri bušilice manjeg prečnika tipa FlexiROC D-55, D-60 i D-65. Ove bušilice će se koristiti za bušenje minskih bušotina za sekundarno miniranje, za bušenje u zaštitnoj (buffer) zoni i za bušenje konturnih bušotina. Prečnik bušenja minskih bušotina za primarno miniranje je $\varnothing 251\text{mm}$. Minske bušotine bušiće se pod uglom od $\alpha=90^\circ$.

Za primarno miniranje na površinskom kopu Veliki Krivelj, uzimajući u obzir fizičko-mehaničke osobine stenske sredine (zapreminska masa stene, brzina prostiranja uzdužnih talasa kroz stenski masiv, čvrstoću stene na pritisak, čvrstoću stene na istezanje i dr.), koriste se eksplozivne smeše nižih energetskih sposobnosti i manje brizantnosti (tabela 2.8) i to : AN – FO eksplozivne smeše i SLURRY eksplozivne smeše.

Utovar i transport

U zavisnosti od vrste materijala koji se otkopava, tehnologija utovara i transporta na P.K. "Veliki Krivelj" se sastoji od dve proizvodne operacije: utovara i transporta jalovine i utovara i transporta rude. Ove dve operacije se međusobno razlikuju samo prema pravcima transporta i prosečnim dužinama transportnih puteva, dok u tehnološkom smislu predstavljaju jedinstvenu celinu. Otkopana jalovina transportuje se kamionima do spoljašnjeg odlagališta Saraka ili kombinovanim DTO sistemom (drobilica-transporteri-odlagač) u krater starog površinskog kopa Bor.

Sistem utovara i transporta rude se obavlja po identičnoj tehnološkoj šemi, s tim što se posle drobljenja ruda se transporterima sa trakom dalje otprema u proces prerade rude. Stenski materijal (jalovina i ruda) se nakon miniranja utovara sa hidrauličnim bagerima kašikarima tipa Terex RH 120 E, Komatsu PC 4000E i Komatsu PC 3000E. Trenutno na površinski kop Veliki Krivelj raspolaže sa 9 bagera, od čega je šest bagera tipa Kamatsu PC 4000 E, s tim što su dva počela sa radom 2022. godine, kao i jedan bager LIEBHERR R 9350 E. Takođe, kop raspolaže i sa šest bagera proizvođača Volvo EC950 EL, od čega su četiri bagera počeli sa radom 2022. godine. Ovi bageri se koriste za pomoćne radove na kopu

Prikaz glavnih alternativa

Opis razmatranih alternativa, shodno zakonsko regulativi, sadrži pregled i opis alternativa sa obrazloženjem glavnih razloga za izbor određenog rešenja i uticajima na životnu sredinu u pogledu izbora. Sa tog stanovišta, a u vezi sa proširenjem površinskog kopa Veliki Krivelj, treba imati u vidu dva bitna momenta:

1. Tip i prirodu objekta, zbog čega su mnoga rešenja prirodno nametnuta i kao takva nemaju alternativu i
2. Činjenicu da se radi o objektu koji egzistira već duži niz godina. Predmetna Studija o proceni uticaja na životnu sredinu se radi za nastavak radova, odnosno za proširenje postojećeg površinskog kopa, čime se samo po sebi nameće usvajanje određenih rešenja, koja su dobila svoju potvrdu u prethodnom eksploatacionom periodu, kako u tehnološkom smislu tako i sa stanovišta uticaja na životnu sredinu

Opis činilaca životne sredine

Stanovništvo

Površinski kop „Veliki Krivelj“ i objekti Flotacije i Flotacijko jalovište nalaze se u Borskom okrugu i administrativno pripadaju gradu Boru. Pomenuti objekti nalaze se u blizini grada Bora i okružuju seoske mesne zajednice Krivelj i Oštrelj. Grad Bor je administrativni centar Borskog okruga. Naselje Krivelj je seosko naselje razbijenog tipa, dok je Oštrelj urbanizovano seosko naselje zbijenog tipa.

Stanovništvo u ovim naseljima veoma je nehomogeno (slika 4.2), a u poslednja tri popisa, primećen je pad u broju stanovnika, što ukazuje na depopulaciju i predstavlja opšti trend u Srbiji.

U strukturi naselja dominiraju seoska naselja zbijenog tipa . Seoska naselja se sastoje od grupa kuća duž puta koji prolazi kroz centar naselja. Izvan centralnog dela naselja mali je broj stalnih stambenih naseobina. Analizirano područje se odlikuje malom gustinom naseljenosti, niskim nivoom urbanizacije i malim selima.

Flora i fauna

Teritorija opštine je bogata raznovrsnom divljači. Na ovim prostorima lovne vrste su: srne, zečevi, divlje svinje, poljske jarebice, fazani, jazavci, tvorovi, lisice, vukovi, kune belice, kune zlatice, divlja mačka i ris, divlji golub, soko, orao i dr. Od gmizavaca moguća je pojava u letnjim periodima zmija u okolini površinskog kopa i to: slepića, smukova, poskoka i šarki. Poljoprivredne aktivnosti su zastupljene na širem prostoru. Na predmetnoj lokaciji nisu registrovane retke, niti zaštićene vrste flora i faune.

U severnom delu predmetnog polja nalazi se i populacija šumske kornjače *Testudo hermanni*. Ova vrsta je po kriterijumima IUCN skoro ugrožena (NT -Near Threatened), dok je u skladu sa nacionalnim kriterijumima vrsta svrstana u kategoriju „ranjiva“ (VU - Vulnerable) saglasno Crvenoj knjizi faune Srbije II-Gmizavci.

Navedene vrste su strogo zaštićene i zaštićene, u skladu sa Pravilnikom o proglašenju i zaštiti strogo zaštićenih i zaštićenih divljih vrsta biljaka, životinja i gljiva („Službeni glasnik PC“, br. 5/2010, 47/2011, 32/2016 i 98/2016). S tim u vezi, u navedenom Rešenju o uslovima zaštite prirode navode se dva područja gde nije dozvoljeno proširenje površinskog kopa, odnosno eksploatacija.

Zemljište

Površinski kop Veliki Krivelj nalazi se na više pedoloških tipova i to: Rendzina karbonatna, Distični kambisol (kiselo smeđe zemljište), Smonica (vertisol), Aluvijalno zemljište (Fluvisol), Kamenjar (Litosol) i Sirozem ili regosol.

U 2021. godini u avgustu rađena su ispitivanja kvaliteta zemljišta u okolini Borskog basena i svih pratećih kopova koji pripadaju kompaniji Serbia Zijin Copper doo, ispitivanje je izvršila akreditovana laboratorija Zaštite na radu i zaštite životne sredine „Beograd“ doo iz Beograda, izveštaj broj 24-1-717/7 od 20.05.2021 godine. U okolini borskog basena vršeno je uzorkovanje na 16 merna mesta. Uzorci su sa dubine od 0 do 30 cm.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja prekoračeni su sledeći parametri:

- Koncentracija bakra je prekoračila graničnu vrednost na svim mernim mestima, a na mernom mestu PKVK Z6 je prekoračila i remedijacionu vrednost;
- Granična vrednost koncentracije arsena u zemlji je prekoračena na dva merna mesta (PKVK Z7 i FVK Z10);
- Granična vrednost policikličnih aromatičnih ugljovodonika je prekoračena na FVK Z14.
- Koncentracija mineralnih ulja (frakcija C6-C40) je prekoračila graničnu vrednost na 4 merna mesta (FVK Z14, PKVK Z8, FVK Z11 i FVK Z12).

Tokom 2022. godine urađena su ispitivanja kvaliteta zemljišta u okolini površinskog kopa Veliki Krivelj na 5 mernih mesta, mesta uzorkovanja su kao i tokom 2021. godine. Uzorkovanje i analizu uradio je Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, izveštaj broj 1858/22 od 14.10.2022. godine. Uzorci su uzimani sa dubine od 0-30cm za poremećeno zemljište i 0-10cm za neporemećeno zemljište.

Prema prikazanim rezultatima ispitivanja na osnovu zahteva Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), na mernim mestima koja se nalaze na području neposrednog uticaja površinskog kopa Veliki Krivelj i odlagališta raskrivke Saraka prekoračeni su sledeći parametri:

- Koncentracija bakra je prekoračila graničnu vrednost na svim mernim mestima, a na mernim mestima PKVK Z5, PKVK Z6 i PKVK Z9 je prekoračila i remedijacionu vrednost;
- Granična vrednost koncentracije arsena u zemlji je prekoračena na dva merna mesta (PKVK Z6 i PKVK Z9);
- Koncentracija nikla je prekoračena na dva merna mesta (PKVK Z6 i PKVK Z7); a koncentracija cinka je prekoračila graničnu vrednost na svim mernim mestima.

Vode

U cilju određivanja zagađenosti voda na predmetnom području vršena su ispitivanja površinskih voda. Ispitivanja površinskih voda Borske reke rađena su godinama unazad, koja je radio Institut za preventive, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj d.o.o Novi Sad Ogranak "27. Januar " Niš, Laboratorija za ispitivanje uslova radne i životne sredine. Prikazana merenja su rađena kvartalno za 2020. godinu i 2022. godinu. Uzorci su uzimani na Kriveljskoj reci, Saraka potok, provirne vode flotacijskog jalovišta i reke Valja Mare. Na osnovu dobijenih laboratorijskih analiza ispitivanih uzoraka može se zaključiti da kvalitet voda NE ODGOVARA propisima.

Vazduh

Radi sticanja što potpunije slike o postojećem stanju zagađenja na predmetnoj lokaciji kao i adekvatnije procene uticaja objekata eksploatacije, pripreme i prerade rude bakra biće prikazani rezultati monitoringa kvaliteta vazduha u okolini pogona RBB-a, Serbia Zijin Copper doo Bor za 2020., 2021., 2022. godinu, a koji su u vezi sa površinskim kopom i objektima flotacije „Veliki Krivelj“ (Ispitivanje kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB-a, Serbia Zijin Copper DOO Bor, izveštaji o ispitivanja br. 43592-21, 49348-21 i 184-23, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, Laboratorija za hemijska ispitivanja. Ispitivanja su organizovana na 17 mernih mesta u okolini svih pogona RBB-a, Serbia Zijin Copper DOO Bor, shodno važećoj zakonskoj regulativi iz oblasti zaštite životne sredine a obuhvatila su taložne materije i to analizu tečne faze, analizu čvrste faze i ukupne taložne materije.

Analizom rezultata koji su dati u tabeli 4.9 može se videti da su se srednje godišnje vrednosti ukupnih taložnih materija kretale u opsegu od 11 mg/m²/d (na mernom mestu 13R u 2022. godini) do 160.6 mg/m²/d (na mernom mestu 8R u 2022. godini). Povećane srednje godišnje vrednosti (iznad maksimalno dozvoljene koncentracije 200 mg/m²/d) nisu zabeležene u posmatranim godinama. Povećane srednje mesečne vrednosti (iznad dozvoljene koncentracije 450 mg/m²/d) takođe nisu registrovane u posmatranom periodu. Srednje godišnje vrednosti olova kretale su se u opsegu od 1.2 µg/m²/d (na mernom mestu 13R u 2022. godini) do 14.1 µg/m²/d (na mernom mestu 10R u 2021. godini), srednje godišnje vrednosti kadmijuma od 0.03 µg/m²/d je zabeleženo na više mernih mesta (6R, 13R u 2022. godini) do 0.25 µg/m²/d (na mernim mestima 6R u 2021. godini), srednje godišnje vrednosti arsena od 0.61 µg/m²/d (na mernom mestu 11R u 2022. godini) do 5.66 µg/m²/d (na mernom mestu 6R u 2021. godini) i srednje godišnje vrednosti nikla od 0.9 µg/m²/d (na 9R u 2020. godini) do 3.8 µg/m²/d (na mernom mestu 6R u 2021. godini).

Buka

Godinama u nazad vrši se merenje buke u životnoj sredini koja nastaju prilikom rada i aktivnosti SERBIA ZIJIN COPPER, Ogranak RBB. Merenje se vrši zavisno od godine na četiri ili pet lokacija. U zahtevu si prikazana meranja za 2020, 2021., i 2022. godinu i merenje je uradila akreditovana laboratorija..

Merenje buke u životnoj sredini izvršeno je u toku dnevno-večernjeg i noćnog referentnog vremenskog intervala. Tokom merenja sva oprema na kopu je bila u uobičajenoj funkciji, bez prekida.

Područje na kome se nalazi površinski kopa Veliki Krivelj, flotacija Veliki Krivelj i površinski kop krečnjaka Veliki Krivelj nije akustički zonirano, a s obzirom na karakter objekata na datoj lokaciji, posmatrano područje se može definisati u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za određivanje akustičkih zona kao zona 3 – čisto stambena područja. Na osnovu Uredbe o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanje i štetnosti efekata buke u životnoj sredini (Sl. Glasnik RS br. 75/10), granične vrednosti indikatora buke za pomenutu zonu iznose $L_{RaeqT}=55$ dB(A) za dan i veče i $L_{RaeqT}=45$ dB(A) za noć.

Upoređivanje izmerenih nivoa buke sa graničnim vrednostima iz Uredbe (Sl. Glasnik RS br. 75/10) za zonu 3 – čisto stambena područja, može se konstatovati da je jedino prekoračenje konstatovano na parceli domaćinstva Saše Radulovića, jugozapadno od kamenoloma.

Opis mogućih značajnih uticaja projekta na životnu sredinu

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i procena mogućih ekoloških rizika koji su posledica razvoja površinskog kopa "Veliki Krivelj", pokazuju da se do kvantifikovanja mogućih posledica može doći kroz analizu uticaja površinske eksploatacije i pripreme rude bakra na životnu sredinu. Identifikacija mogućih uticaja predstavlja analizu odnosa površinski kop, flotacija, flotacijsko jalovište – životna sredina gde se na bazi poznavanja osnovnih ekoloških potencijala analiziranog prostora i osnovnih odnosa u sistemu emisija – transmisija – imisija – uticaj, definišu sve relevantne činjenice za izbor adekvatne tehnologije površinske eksploatacije i pripreme rude bakra.

Analizom mogućih uzročnika zagađivanja i degradacije životne sredine u okviru predmetne procene uticaja površinske eksploatacije i pripreme rude bakra na površinskom kopu "Veliki Krivelj" obuhvaćeni su sledeći objekti:

- površinski kop,
- odlagališta jalovine Saraka,
- spoljašnje odlagalište – stari kop u Boru.

Uticaja na društvenu zajednicu

Od ukupnog broja zaposlenih stanovnika u naseljima na analiziranom području, stanovništvo je prevashodno angažovano na obavljanju delatnosti u oblasti poljoprivrede i rudarstva, pri čemu se poljoprivrednom bavi uglavnom stariji deo populacije.

Za seoske zajednice je karakteristično da su otvaranjem rudnika izgubili deo obradivog zemljišta, livade i pašnjake, i da je prilaz i korišćenje Kriveljske reke u sektoru kopa i jalovišta postao nemoguć. Međutim, mlađe, školovano i radno sposobno stanovništvo je našlo zaposlenje na kopu, flotaciji ili drugim objektima rudnika čime je došlo do promene u kojoj je seosoko (poljoprivredi orijentisano) stanovništvo postalo industrijski orijentisano pa je na taj način ublažen problem gubitka poljoprivrednog potencijala.

Na osnovu prethodno navedenog može se zaključiti da eksploatacija rude bakra na površinskom kopu "Veliki Krivelj" uzrokuje određene društvene uticaje kako na lokalno stanovništvo tako i na stanovništvo na širem području. Izvođenje rudarskih aktivnosti na predmetnom području karakteriše sadašnji i budući industrijski profil zaposlenosti lokalne zajednice.

Uticaj na kulturno nasleđe

Osnovni cilj zaštite (konzervacije, restauracije i revitalizacije) spomenika baštine je u njenom očuvanju kao istorijskog svedočanstva identiteta mesta i civilizacijskog dometa kultura naroda, koji su na ovom području vekovima slojevito ostavljali tragove načina življenja i rada. Bez zaštićene spomeničke baštine nema slojevitog civilizacijskog doprinosa, nema potrebnog istorijskog pamćenja koje usmerava modele življenja i urbaniteta područja.

Zaštita spomeničkog nasleđa na područjima rudarskih i industrijskih kompleksa, a posebno kada su u pitanju poremećaji morfološkog sklopa terena, kao što je to slučaj sa površinskim kopovima, predstavlja delikatan zadatak. Rudarski radovi mogu i nepovoljno da utiču na arheološka nalazišta kada se isti nađu na putu izvođenja radova.

Prema Rešenju o utvrđivanju uslova za preduzimanje mera tehničke zaštite za izradu Dopunskog rudarskog projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet 10,6 x 10⁶ tona rude godišnje, izdatom od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, broj: 577/2-02 od 10.04.2023. godine u trenutku podnošenja zahteva, na predmetnom području, u postupku izrade planske dokumentacije nije izvršena sistematska prospekcija i valorizacija nepokretnog kulturnog nasleđa, arheološkog nasleđa i ratnih memorijala. Na osnovu navedenog, nije definisan uticaj planiranih radova na kulturno nasleđe.

Uticaj na predeone karakteristike - pejzaž

Problematika vizuelnog zagađenja kao kriterijuma odnosa površinskog kopa i životne sredine pretpostavlja da odlike slika predela predstavljaju kvalitativni činilac koji se javlja kao element degradacije postojećih i uređenih odnosa. Da bi se sa opisne procene uticaja u ovom domenu prešlo na kvantitativne metode, koje uključuju kompleksnu valorizaciju prostora, neophodno je sprovesti čitav niz specifičnih postupaka analize pri čemu su neophodne grafičke i vizuelne informacije visokog tehnološkog nivoa.

U slučaju odlagališta raskrivke Saraka i odlagališta stari kop u Boru, rešenje rekultivacije se može sagledati i sa aspekta opšteg izgleda i njihovog uklapanja u širi ambijent. Potrebno je naglasiti da će se radovima tehničke i biološke rekultivacije prostora odlagališta raskrivke Saraka i odlagališta stari kop u Boru izvršiti revitalizacija prostora uz poštovanje prirodnih uslova područja i osnovnih karakteristika izvornog pejzaža područja.

Opis mogućih značajnih uticaja usled korišćenja prirodnih resursa

Voda

Šire područje površinskog kopa Veliki Krivelj, u hidrološkom smislu, pripada slivu Bele reke, a generalno slivu Timoka, odnosno Dunava. Belu reku zajedno čine, Ravna reka u koju se, jugozapadno od krečane Zagrađe, ulivaju Kriveljska i Borska reka. U Kriveljsku reku se uliva Saraka potok. U ove reke, od kojih nastaje Bela reka, se uliva veći broj manjih, stalnih i povremenih vodotokova. Svi ovi vodeni tokovi su bogati vodom, a u kišnom periodu su bujičnog karaktera.

Snabdevanje vodom naselja na području Prostornog plana obezbeđuje se preko više lokalnih i gradskih vodovoda (od kojih neki imaju karakter manjih regionalnih sistema – Knjaževac, Zaječar, Bor, Negotin, Majdanpek) koji podmiruju i potrebe pojedinih seoskih naselja. Opština Bor sa okolnim naseljima (Jezero, Banja, Slatina, Brestovac, Zlot, Bela Reka, Oštrelj, Krivelj) se snabdeva sa izvorišta Zlot, Surdup, Krivelj, izvorište Bogovina.

Zemljište

Na osnovu svojih morfoloških, fizičkih i hemijskih karakteristika zemljišta Bora razdvojena su prema stepenu oštećenja rudarskim aktivnostima na: blago oštećena, srednje oštećena i jako oštećena zemljišta (Antonović i saradnici, 1974).

Na teritoriji katastarski opština Bor, Krivelj i Oštrelj pretežno su formirane smonice, kisela smeđa zemljišta, renzine, aluvijalni nanosi i regosoli na različitim geološkim podlogama. Zajedničke osobine ovih zemljišta unutar različitih stepena oštećenja od strane antropogenog uticaja su uvećana kiselost, umanjen sadržaj organske materije i narušena struktura. Česta odlika im je smanjena plodnost i podložnost eroziji

Zemljišta katastarskih opština Krivelj i Oštrelj generalno imaju redukovanu proizvodnu sposobnost i pripadaju nižim bonitetnim klasama. Zemljišta na teritoriji Krivelja pripadaju bonitetnim klasama IV-VII (Miljković, Stojković, 1998).

Kvalitet zemljišta pre formiranja odlagališta otkrivke bio je VII katastarske klase (šuma i pašnjak), dok površine prekrivene otkrivanjem na Istočnom odlagalištu spadaju u neplodne – kamenjar. Prostornim planom zone uticaja rudnika Veliki Krivelj - Cerovo; Instituta za arhitekturu i urbanizam Srbije, Beograd 1992. predviđeno je da se sva spoljašnja odlagališta otkrivke u Velikom Krivelju podvrgnu rekultivaciji i to primenom eurekaultivacije. U cilju zaštite životne sredine, degradirane površine spoljašnjih odlagališta jalovine Todorov potok, Istočno i Novo odlagalište biće rekultivisane primenom eurekaultivacije sa svim fazama tehničke, agrotehničke i biološke rekultivacije. Program biološke rekultivacije u slučaju navedenih odlagališta otkrivke će se sastojati od rekultivacija pošumljavanjem završnih kosina i etažnih ravni odlagališta.

Vazduh

Značajnu potencijalnu opasnost za vazduh u životnoj sredini predstavljaju suspendovane čestice (mineralna prašina) čije vrednosti koncentracija, u određenim prirodnim uslovima, mogu biti iznad graničnih vrednosti

propisanih za nastanjena područja. Nastajanje disperzne faze (lebdeće prašine) u vazduhu vezuje se pre svega za radnu okolinu, odnosno vezano je, u većoj ili manjoj meri, za sve projektovane faze tehnološkog procesa površinske eksploatacije krečnjaka. Pojava disperzne faze (suspendovanih čestica) u okolnoj, životnoj sredini posledica je iznošenja iste iz radne okoline pod uticajem strujanja vazduha – vetra.

Primarne izvore čine rudarske mašine i tehnološka oprema u radu, a sekundarne izvore čine sve aktivne površine, koje pod uticajem vetra emituju u vazдушnu sredinu lebdeću frakciju iz nataložene prašine. Ukupan intenzitet zagađivanja vazduha suspendovanim česticama je u velikoj zavisnosti od meteoroloških uslova, što znači da povremeno u sušnim periodima tokom godine može usloviti potencijalno pogoršavanje kvaliteta vazduha, kako u radnoj okolini, tako i u životnoj sredini.

Pored suspendovanih čestica, do pogoršanja kvaliteta vazduha može doći usled emisije izduvnih gasova iz motora utovarnih, transportnih i pomoćnih mašina, koje se koriste u tehnologiji površinske eksploatacije krečnjaka na predmetnom Projektu i vezano je, pre svega za emisije sledećih gasova: ugljenmonoksida CO, ugljendioksida CO₂, azotnih oksida NO_x, sumpordioksida SO₂, akroleina i dr. Polutanti kao što su izduvni gasovi, na površinskim kopovima krečnjaka sa diskontinualnom tehnologijom eksploatacije i malim kapacitetom, po intenzitetu emisije spadaju u male izvore zagađenja i ne evidentiraju se kao značajni uzročnici ugrožavanja životne sredine u nastanjenim područjima.

Preliminarna procena raspodela koncentracija prvih najviših vrednosti koncentracija čestica PM₁₀ (μg/m³) oko površinskog kopa "Veliki Krivelj" sa kapacitetom 10,6 miliona tona rude godišnje u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine, predloženih u ovom projektu, prikazana je na slici 5.3.

Raspodela koncentracija čestica PM₁₀ ukazuje da se može očekivati znatniji uticaj prašine na užem području izvođenja radova na površinskom kopu, odlagalištima jalovine i flotacijskom jalovištu, zbog ukupnih rudarskih aktivnosti. Na širem području rudnika prve najviše vrednosti koncentracija PM₁₀ čestica opadaju od 2917 μg/m³ u neposrednoj blizini izvora prašine (površinski kop) do 50-75 μg/m³ u zoni grada Bora, 75-100 μg/m³ u zoni naselja Oštrelj i 100-200 μg/m³ u zoni Krivelja što je nivo koncentracije preko granične vrednosti (GV) od 50 μg/m³. Potrebno je naglasiti da se ovde radi o mogućim maksimalnim koncentracijama čestica PM₁₀ na analiziranom prostoru.

Prema Uredbi o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013) granična vrednost koncentracija čestica PM₁₀ iznosi 50 μg/m³ i ona se prema zahtevima ove Uredbe ne sme prekoračiti više od 35 puta godišnje. Da bi se izvršila što autentičnija procena rasprostiranja koncentracija suspendovanih čestica na analiziranom području i omogućilo poređenje rezultata sa zahtevima navedene Uredbe, na slici 7.4 su prikazani rezultati rasprostiranja čestica PM₁₀ emitovanih iz izvora na planiranom površinskom kopu za period usrednjavanja od jednog dana na 90.4 percentilnoj karti u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine.

Raspodela koncentracija čestica PM₁₀, prikazana na slici 5.4, ukazuje da se na području naselja Krivelj i Oštrelj mogu očekivati koncentracije čestica PM₁₀ niže od 50 μg/m³, odnosno, procena je da se na području navedenih naselja koncentracije više od granične vrednosti mogu očekivati manje od 35 puta godišnje u uslovima primene metoda i postupaka zaštite od prašine.

Na slici 5.5 predstavljeni su rezultati modeliranja rasprostiranja azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) iz emitara pri eksploatacije rude bakra na površinskom kopu Veliki Krivelj sa kapacitetom 10,6 miliona tona rude godišnje, koji se odnose na prvi maksimum mogućih vrednosti NO₂ za period usrednjavanja od jednog dana.

Raspodela koncentracija azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) ukazuje da se može očekivati znatniji uticaj na užem području izvođenja radova na površinskom kopu i odlagalištu jalovine Saraka, zbog ukupnih rudarskih aktivnosti. Na širem području rudnika koncentracije NO₂ opadaju od 628 μg/m³ u neposrednoj blizini izvora NO₂ (površinski kop) do 85-100 μg/m³ u zoni dela naselja Krivelj najbližeg površinskom kopu, što je nivo koncentracije nešto preko granične vrednosti (GV) od 85 μg/m³ a ispod tolerantne vrednosti od 125 μg/m³. Potrebno je naglasiti da se ovde radi o mogućim maksimalnim koncentracijama azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) na analiziranom prostoru.

Trend raspodele najviših koncentracija azotnih oksida (prikazanih kao NO₂) za godišnji prosečni period usrednjavanja prikazan je na slici 5.6. U ovom slučaju koncentracije NO₂ u zoni naselja Krivelj i Oštrelj su ispod propisane granične vrednosti (40 μg/m³).

Analiza uticaja buke

Životni ciklus jednog rudnika diktiran je nizom faktora, zbog čega se njegov razvoj odvija u fazama, prema određenoj dinamici. Svaka faza karakteriše se odgovarajućom stepenom angažovanja opreme, lokacijom i brojem radilišta. Oprema je uglavnom ista po svim fazama, ali njen broj i mesto (lokacija) angažovanja može znatno da se menja u zavisnosti od faze razvoja kopa, ali i u zavisnosti od dinamike radova u okviru iste faze.

Procena nivoa buke koja potiče od opštih aktivnosti na površinskom kopu Veliki Krivelj i odlaganju jalovine na odlagalištu Saraka, sprovedena je primenom modela SoundPLAN 8.1 i u okviru njega standarda ISO 9613-2 (identičan sa srpskim standardom SRPS ISO 9613-2). U tabeli 5.13 su prikazani izvori buke koji su obuhvaćeni inicijalnim modelom.

Za izbor opreme koja je obuhvaćena modelima na odlagalištu Saraka i PK Veliki Krivelj korišćena je tehnologija opisana u Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja i prerade rude bakra u ležištu „Veliki Krivelj“ za kapacitet 10.6×10^6 tona vlažne rude godišnje, Dopunskom rudarskom projekat proširenja odlagališta raskrivke „Saraka“ površinskog kopa Veliki Krivelj, kao i u Dopunskom rudarskom projektu proširenja površinskog kopa „Veliki Krivelj“ prema severozapadu za kapacitet od $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje.

Preliminarna procena nivoa buke, prikazana na slici 7.7, pokazuje da u zoni površinskog kopa možemo očekivati nivo buke nešto iznad 80 dB(A). Činjenica je da će buka na kopu pre svega uticati na zaposlene na mestu izvođenja radova - neposredne izvršioci ili rukovaoce. Zbog toga se moraju preduzeti odgovarajuće mere zaštite (konstruktivne ili lične) u cilju sprečavanja nepovoljnog uticaja buke na zaposlene.

Kada je u pitanju životna sredina, treba napomenuti da se najbliži stambeni objekti nalaze na rastojanjima od oko 500 m jugoistočno od odlagališta Saraka. Na bazi podataka dobijenih modeliranjem buke, preliminarna procena je (slika 5.7) da buka sa kopa neće dovesti do narušavanja kvaliteta životne sredine u zoni stambenih objekata lociranih jugoistočno od granice odlagališta, shodno Uredbi o buci. Na slici 5.7 možemo videti da granica rasprostiranja nivo buke od 45 dB(A), što je maksimalno dozvoljeni nivo za noćni period, ne obuhvata stambene objekte.

Tokom izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu uradiće se finalni modeli, koji će rezultirati preciznijim podacima i, u skladu sa tim, adekvatnim zaključcima.

Analiza uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda

Važan uticaj na ovodnjenost ležišta ima položaj ležišta u odnosu na Kriveljsku Reku. Jugozapadnu granicu površinskog kopa tangira korito Kriveljske Reke, koje je u tom delu betonirano u dužini od oko 700 m. Korito u tom delu ima trapezni oblik. S obzirom da lokalitet površinskog kopa „Veliki Krivelj“ i odlagališta raskrivke Saraka pripada slivu Kriveljske Reke, površinske i podzemne vode ovog rečnog sliva otežavaju rudarske radove. Silaskom kopa ispod nivoa Kriveljske Reke stvoreni su uslovi za povećanu ovodnjenost ležišta.

Kisele drenažne vode i provirne i procedne vode iz jalovišta mogu uticati na zagađenje površinskih i podzemnih voda. Stepenn degradacije vodotoka zavisi od različitog broja faktora kao što su: učestalost, zapremina i hemijske karakteristike rudničkih drenažnih voda. Uticaj kiselih rudničkih voda na kvalitet životne sredine je kompleksan. Osnovni efekti su: toksičnost metala; proces taloženja, kiselost i salinizacija. Kisele rudničke vode utiču na oslobađanje metala iz ruda u životnu sredinu čineći ih dostupnim za akvatične organizme. Teški metali se iz akvatičnog ekosistema ne mogu ukloniti procesima samoprečišćavanja već se akumuliraju u sedimentu gde mogu ući u lanac ishrane biomagnifikacijom. Zbog toga sediment predstavlja značajan izvor teških metala.

U cilju sagledavanja kumulativnih uticaja površinskog kopa Veliki Krivelj, flotacije Veliki Krivelj, odlagališta otkrivke i flotacijskog jalovišta biće prikazana ocena stanja kvaliteta vode vodotoka na području navedenog rudarskog kompleksa u 2020. i 2022 godini kao i analiza fizičko – hemijskih karakteristika otpadnih voda navedenih objekata u kompleksu.

U tabelama 5.4 i 5.5. data je ocena stanja kvaliteta vode vodotoka na području površinskog kopa Veliki Krivelj u 2020. i 2022 godini. Navedena ocena je izvršena na osnovu analize svih raspoloživih parametara kvaliteta voda koje su prikazane u tabelama 4.6 i 4.7. Za svako merno mesto, za parametre definisane Uredbom (Službeni glasnik RS br. 50/2012), prikazane su odgovarajuće klase kvaliteta rimskim brojevima i

bojom (I klasa –plava boja, II klasa-zelena boja, III klasa-žuta boja, IV klasa-narandžasta boja i V klasa-crvena boja). Ekološki i hemijski status površinskih voda određen je u skladu sa Pravilnikom o parametrima ekološkog i hemijskog statusa površinskih voda i parametrima hemijskog i kvantitativnog statusa podzemnih voda, Sl. Glasnik RS br. 74/2011.

Potrebno je naglasiti da je za objektivno sagledavanje ekološkog statusa površinskih voda Kriveljske reke i Saraka potoka, bilo potrebno imati na raspolaganju rezultate bioloških i hidromorfoloških elemenata kvaliteta. Zbog nedostatka rezultata ovih parametara nivo pouzdanosti statusa navedenih vodnih tela se može okarakterisati kao srednji do nizak.

Analiza uticaja na kvalitet zemljišta

S obzirom na to da spada u teško obnovljive, ograničene prirodne resurse, zauzimanje i narušavanje zemljišta predstavlja najznačajniji konflikt industrije sa okruženjem. Uticaj eksploatacije krečnjaka predstavlja i mogućnost kontaminacije gornjeg sloja usled taloženja prašine iz vazduha.

Model AERMOD (US Environmental Protection Agency) korišćen je za procenu uticaja taloženja prašine u funkciji raspodele koncentracije taložnih materija na prostoru oko površinskog kopa. Dobijeni rezultati predstavljaju maksimalne dnevne vrednosti koncentracija taložnih čestica (mg/m^2 dan) za definisane izvore izdvajanja i receptore. Potrebno je naglasiti da je u razmatranim modelima uzeta u obzir i elevacija terena. U okviru ove procene analizirano je šire područje površinskog kopa. Za meteorološke uslove korišćeni su podaci za period 2017 – 2021. godine. Raspodela koncentracija taložnih čestica (mg/m^2 dan) oko površinskog kopa Veliki Krivelj za analizirane meteorološke uslove prikazana je na slici 5.13.

Koncentracije taložnih čestica na nivou graničnih vrednosti imisija (GVI) od $450 \text{ mg}/\text{m}^2$ dan nalaze se u zoni površinskog kopa, odlagališta raskrivke i jalovišta odnosno u okviru granica rudničkog kruga tako da se može zaključiti da van ove zone koncentracije taložnih čestica usled rudarskih aktivnosti na površinskom kopu neće prelaziti granične vrednosti.

Analiza uticaja na floru, faunu i staništa

Za pripremu predmetne studijske analize urađeno je preliminarno mapiranje staništa na području eksploatacionog polja ležišta Veliki Krivelj kako bi se obezbedilo bolje razumevanje osnovne vrednosti biodiverziteta i potencijalnih uticaja koji se mogu pojaviti, sa fokusom na direktan gubitak i predlog za ublažavanje. Tipovi staništa su identifikovani korišćenjem podataka EUNIS i Corine Land Cover (CLC) da bi se dobilo najbolje moguće razumevanje osnovnih uslova.

EUNIS mapiranje je izvršeno na osnovu podataka o staništima datih u Studijskim i vegetacionim kartama Srbije za 2018. Cilj je bio da se utvrde staništa na eksploatacionom polju. Analiza je ukazala na prisustvo osam tipova staništa: Gažene površine, Urbane i suburbane industrijske i komercijalne lokacije koje se još uvek aktivno koriste, Unutarkontinentalni klifovi, stenoviti platoi i ravne površine i veliki obluci, Obradive površine i bašte u kojima se gaje usevi za tržište, Širokolisne listopadne šume, Mešovite listopadne i četinarske šume, Suve travne formacije, Alpijske i subalpijske travne formacije.

Klasifikacioni sistem EUNIS je dalje upoređen sa tipovima staništa navedenim u Direktivi o staništima da bi se ispitali tipovi staništa od značaja za očuvanje. Poređenje je obavljeno korišćenjem revidiranog Aneksa I Rezolucije 4. (1996) Bernske konvencije o ugroženim tipovima prirodnih staništa (godina revizije: 2014).

Područjem istraživanja dominira Land corina cover stanište Mesta eksploatacije mineralnih sirovina (CLC 131), zatim slede listopadne šume (CLC šifra 311), prelazno područje šume i makije (CLC šifra 324) kao i Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjem prirodne vegetacije i Kompleks kultivisanih parcela (CLC 243 i 242), manjim delom zauzete su sa mešanim šumama (CLC 313), prirodnim pašnjacima (CLC321)prelaznim područjem šume i makije (CLC šifra 324), mešanim šumama (CLC šifra 313) i poljoprivrednim zemljištem s većim područjima prirodne vegetacije

Kako je već navedeno u poglavlju 4 ovog zahteva, Zavod za zaštitu prirode Srbije iz Beograda je izdao Rešenje o uslovima zaštite prirode za izradu Dopunskog rudarskog projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj

prema severozapadu za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje kompaniji SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, dana 12.05.2023. godine pod 03 br. 021-2159/3. Uvidom u Centralni registar zaštićenih prirodnih dobara i dokumentaciju Zavoda, u navedenom Rešenju o uslovima zaštite prirode navode se dva područja gde nije dozvoljeno proširenje površinskog kopa, odnosno eksploatacija. Na prilogu 2 dat je grafički prikaz navedenih područja gde se može videti da proširenje površinskog kopa Veliki Krivelj, planirano predmetnim projektom, nije obuhvatilo područja navedena u uslovima Zavoda za zaštitu prirode Srbije.

Opis mera predviđenih u cilju sprečavanja, smanjenja ili otklanjanja

Predviđene mere zaštite i sanacije životne sredine pre svega predviđaju doslovno sprovođenje usvojenih principa: primena najboljih raspoloživih tehnika u fazi projektovanja i razvoja predmetnog projekta, odnosno najbolje prakse upravljanja, principa koji treba primeniti u fazi izgradnje i eksploatacije projekta.

Predviđene mere su raznorodne i višestruke, a radi bolje preglednosti iste su prikazane tabelarno (Tabela 6.1). Navedene mere treba da doprinesu sprečavanju, smanjenju ili otklanjanju potencijalnih uticaja svih aktivnosti u vezi sa projektom. U tabeli su prikazane mere za sve one uticaje za koje se potencijalno očekuje da imaju umerene ili velike posledice na okruženje u kojem su konstatovani ti uticaji.

Studija procene uticaja predmetnog Projekta, odnosno njegovih tehnoloških delova detaljnije će utvrditi i razraditi specifične uticaje na životnu sredinu i mere za njihovo smanjenje ili uklanjanje njihovog uticaja, uzimajući u obzir obim uticaja, složenost, trajanje, učestalost i verovatnoću ponovnog nastanka.

Utvrđene mere zaštite životne sredine će uzeti u obzir principe prevencije i predostrožnosti i pratiti hijerarhiju smanjenja uticaja. Mere će uključivati, ali neće biti ograničene na:

- Pripremu tehničke dokumentacije u skladu sa propisima, zvaničnim mišljenjima i uslovima nadležnih organa;
- Sprovođenje radova u skladu sa Zakonom o rudarstvu i geološkim istraživanjima, tehničkom dokumentacijom i dobrom profesionalnom praksom;
- Upravljanje otpadom od rudarskih aktivnosti u skladu sa Uredbom o uslovima i postupku izdavanja dozvole za upravljanje otpadom, kao i kriterijumima, karakterizaciji, klasifikaciji i izveštavanju o rudarskom otpadu;
- Upravljanje i zaštitu vode u skladu sa Zakonom o vodama;
- Zaštitu kvaliteta vazduha u skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha;
- Zaštitu od uticaja buke u životnoj sredini u skladu sa Zakonom o zaštiti od buke u životnoj sredini;
- Upravljanje hemikalijama u skladu sa Zakonom o hemikalijama;
- Zaštitu zemljišta u skladu sa Zakonom o zaštiti zemljišta;
- Zaštitu prirodnih dobara u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine i Uslovima zaštite prirode izdatih od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije;
- Zaštitu kulturne baštine u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima i uslovima koje izdaje Zavod za zaštitu spomenika kulture;
- Obezbeđivanje sistema za smanjenje prašine (mere ublažavanja, uključujući raspršivače vode itd.);
- Sprovođenje mera za smanjenje nivoa dnevne i noćne buke kod izvora buke; i
- Sprovođenje planova za vanredne situacije i mera za upravljanje potencijalnim zagađenjem u slučaju akcidentnih situacija.

Spisak glavnih mera zaštite staništa, flore i faune je baziran na Listi konzervacionih mera koje predstavljaju standard za izveštavanje o aktivnostima na realizaciji programa zaštite prirode na području Evropske unije, tako da svoju primenu ima i u zemljama kandidatima za pristup Evropskoj Uniji. U tabeli 6.3 dat je sumarni prikaz mera za sprečavanje, smanjenje ili otklanjanje potencijalnih uticaja projekta na društvenu zajednicu.



8. Podaci o mogućim teškoćama na koje je naišao nosilac projekta

U dosadašnjem radu na projektu nisu identifikovane teškoće i nedostaci koji su mogli da ugroze ili onemoguće sprovođenje aktivnosti na realizaciji projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet od $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje.

Neophodno je naglasiti da SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, kao nosilac Projekta, raspolaže kadrom odgovarajućeg nivoa stručnih znanja i veština.



9. Obrazac Zahteva za određivanje obima i sadržaja Studije o proceni uticaja na životnu sredinu

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	1
--	---	---

ДЕО I

КАРАКТЕРИСТИКЕ ПРОЈЕКТА

<i>Р. бр.</i>	<i>Питање</i>	<i>ДА/НЕ</i>	<i>Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?</i>	<i>Да ли последице могу бити значајне? Зашто?</i>
1. Да ли извођење, рад или престанак рада Пројекта подразумева активности које ће проузроковати физичке промене на локацији (топографије, коришћење земљишта, измену водних тела, итд)?				
1.1	Трајну или привремену промену коришћења земљишта, површинског слоја или топографије укључујући повећање интензитета коришћења?	ДА	Земљиште, Топографија; На месту рудника, рудничких објеката на површини терена и одлагалишта рудничке јаловине долази до промене коришћења земљишта, површинског слоја, али и промене у локалној топографији.	Промена намене земљишта, као последице изградње рудничких објеката и формирања одлагалишта рудничке јаловине
1.2	Рашчишћавање постојећег земљишта, вегетације или грађевина?	ДА	Земљиште и вегетација; На локацији рудника, пратећих рударски објеката и одлагалишта рудничке јаловине неопходно је скидање хумуса, ради проширења површинског копа, али и уклањања спорадичне шумске вегетације; Бука и прашина у окружењу – порекло од активности на рашчишћавању земљишта.	Трајне последице – заузетост земљишта, Ограничене последице - скинути хумус употребити у процесу рекултивације; Привремене последице услед повећаних интензитета буке и емисија прашине.
1.3	Настанак новог вида коришћења земљишта?	ДА	Доћи ће до пренамене дела земљишта, које до сада није кориштено као рудничко земљиште	Значајне последице; Део земљишта трајно губи своју претходну намену.
1.4	Претходни радови, на пример бушотине, испитивање земљишта?	ДА	Земљиште; Бука у окружењу – порекло од активности на претходним радовима	Привремене последице услед повећаних интензитета буке.
1.5	Грађевински радови?	НЕ	У оквиру пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ нема планираних грађевинских радова.	Нема последица

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	2
--	---	---

<i>Р. бр.</i>	<i>Питање</i>	<i>ДА/НЕ</i>	<i>Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?</i>	<i>Да ли последице могу бити значајне? Зашто?</i>
1.6	Довођење локације у задовољавајуће стање по престанку Пројекта?	ДА	Земљиште; Појачане активности у процесу довођења локације у задовољавајуће стање након престанка Пројекта; Бука и емисија прашине у окружењу – порекло од активности на довођењу локације у задовољавајуће стање.	Привремене последице до престанка радова;
1.7	Привремене локације за грађевинске радове или становање грађевинских радника?	НЕ	У оквиру пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ нема планираних грађевинских радова.	Нема последица
1.8	Надземне грађевине, конструкције или земљани радови укључујући пресецање линеарних објеката, насипање или ископе?	ДА	Земљиште - радови на откопавању руде и јаловине на постојећем површинском копу, као и формирање одлагалишта рудничке јаловине; Бука и емисија прашине у окружењу – порекло од рударских радова.	Трајне последице – у вези са проширењем површинског копа и формирањем одлагалишта рудничке јаловине; Привремене последице услед повећаних интензитета буке и емисије прашине од рударских радова.
1.9	Подземни радови укључујући рудничке радове и копање тунела?	НЕ	Експлоатације лежишта Велики Кривељ је површинског типа.	Нема последица
1.10	Радови на исушивању земљишта?	НЕ	Експлоатација у оквиру Пројекта не захтева радове на исушивању земљишта. У циљу обезбеђења сигурних услова рада током експлоатације вршиће се одводњавање, али оно није усмерено на исушивање земљишта, већ на обезбеђење сигурних услова рада.	Нема последица
1.11	Измуљивање?	НЕ	Измуљивање се не појављује као део технолошког процеса експлоатације минералне сировине у Пројекту. Извесне количине муља се појављују у процесу припреме минералне сировине, али оне представљају део рударског отпада, чије одлагање подлеже одређеним правилима.	Нема последица

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	3
--	---	---

<i>Р. бр.</i>	<i>Питање</i>	<i>ДА/НЕ</i>	<i>Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?</i>	<i>Да ли последице могу бити значајне? Зашто?</i>
1.12	Индустријски и занатски производни процеси?	ДА	У оквиру пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ нема утицаја на индустријске и занатске производне процесе	Нема последица
1.13	Објекти за складиштење робе и материјала?	ДА	Земљиште – Складиштење опреме и материјала за функционисање рудника као и депоновање откопане минералне сировине.	Значајне – заузетост простора у функцији трајања Пројекта
1.14	Објекти за третман или одлагање чврстог отпада или течних ефлуената?	ДА	У оквиру обима пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ – привремено одлагање односно складиштење опасног отпада	Привремене последице – привремена заузетост простора до коначног збрињавања преко овлашћеног оператера.
1.15	Објекти за дугорочни смештај погонских радника?	НЕ	Није планирана изградња објеката за дугорочни смештај погонских радника	Нема последица
1.16	Нови пут, железница или речни транспорт током градње или експлоатације?	ДА	Земљиште – за потребе изградње интерних саобраћајница (путеви, индустријски колосек) унутар индустријског комплекса; Бука у окружењу – последица пратећих активности на изградњи путне инфраструктуре.	Привремене - заузетост земљишта у функцији изградње путне, инфраструктуре; Привремене последице повећања нивоа буке услед пратећих активности.
1.17	Нови пут, железница, ваздушни саобраћај, водни транспорт или друга транспортна инфраструктура, укључујући нове или измењене правце и станице, луке, аеродроме, итд?	ДА	Земљиште – изградња интерних саобраћајница (путеви, индустријски колосек) унутар индустријског комплекса као и утицај путну инфраструктуру подручја; Бука и емисија прашине у окружењу – последица транспортних активности.	Значајне - трајна заузетост земљишта путном инфраструктуром; Привремене последице повећања нивоа буке транспортних активности.
1.18	Затварање или скретање постојећих транспортних праваца или инфраструктуре која води ка изменама кретања саобраћаја?	НЕ	У циљу стварања повоље саобраћајне инфраструктуре Пројекат не подразумева промену постојеће инфраструктуре, већ напротив, за потребе Пројекта иста ће бити унапређена и осавременења.	Нема последица

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	4
--	---	---

<i>Р. бр.</i>	<i>Питање</i>	<i>ДА/НЕ</i>	<i>Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?</i>	<i>Да ли последице могу бити значајне? Зашто?</i>
1.19	Нове или скренуте преносне линије или цевоводи?	ДА	Пројектом је планирано постављање цевовода за препумпавање воде са дна копа до таложника.	Нема последица
1.20	Запречавање, изградња брана, изградња пропуста, регулација или друге промене у хидрологији водотока или аквифера?	НЕ	У оквиру обима пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ није планирана изградња брана, пропуста нити регулација и промене у хидрологији водотока.	Нема последица
1.21	Прелази преко водотока?	НЕ	Чињеница је да се радови у оквиру Пројекта изводе у непосредној близини локалног водотока, Кривељске реке, чији један део ће претрпети промена тока.	Нема последица
1.22	Црпљење или трансфер воде из подземних или површинских извора?	ДА	Воде, подземне и површинске; Ограничен утицај	Ограничене последице
1.23	Промене у водним телима или на површини земљишта које погађају одводњавање или отицање?	ДА	Ограничен утицај на ниво подземних вода	Ограничене последице док трају активности
1.24	Превоз персонала или материјала за градњу, погон или потпуни престанак?	ДА	Заузетост земљиште – привремен утицај, појачане активности током изградње пројекта	Ограничене последице док трају активности
1.25	Дугорочни радови на демонтажи, потпуном престанку или обнављању рада?	ДА	Ограничен утицај радова на демонтажи објеката по потпуном престанку извођења рударских радова.	Ограничен утицај
1.26	Текуће активности током потпуног престанка рада које могу имати утицај на животну средину?	НЕ	Планирани век рудника, према тренутном стању, је око 20 година. Па и поред тога, пројектом затварања рудника, који је обавезни део рударске пројектне документације, ће се на најбољи могући начин дефинисати све активности које треба да спрече сваки евентуални утицај рудника, након затварања, на животну средину.	Нема последица
1.27	Прилив људи у подручје, привремен или сталан?	ДА	Социјалне и економске прилике у окружењу пројекта, ограничен утицај.	Ограничен утицај
1.28	Увођење нових животињских и биљних врста?	НЕ	Рударски део пројекта не предвиђа увођење никаквих животињских и биљних врста. Пројекат рекултивације земљишта захваћеног радом рудника, након затварања рудника испоштоваће све правила биолошке рекултивације и исту прилагодити аутохтоној флори и фауни.	Нема последица

	Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину	5
--	---	---

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
1.29	Губитак аутохтоних врста или генетске и биолошке разноврсности?	НЕ	Пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ је у обухвату већ деградираног простора.	Трајне последице на ограниченом простору.
1.30	Друго?	НЕ	Не очекују се други утицаји, мимо наведених у оквиру тачке 1.	Нема последица
2. Да ли ће постављање или погон постројења у оквиру Пројекта подразумевати коришћење природних ресурса као што су земљиште, вода, материјали или енергија, посебно оних ресурса који су необновљиви или који се тешко обнављају?				
2.1	Земљиште, посебно неизграђено или пољопривредно?	ДА	Земљиште - ограничен утицај; На таквим површинама се граде пратећи рударски објекти и формира одлагалиште рудничке јаловине.	Трајне последице у смислу промене намене земљишта, из пољоприв. у индустријско.
2.2	Вода?	ДА	Вода - ограничен утицај; Потрошња воде за потребе рудника)	Нема последица
2.3	Минерали?	ДА	Бакар, злато, сребро – минерална сировина од интереса	Трајне последице – необновљиви минерални ресурс
2.4	Камен, шљунак, песак?	НЕ	У оквиру пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ није планирана потрошња камена, шљунка и песка.	Нема последица
2.5	Шуме и коришћење дрвета?	ДА	Уклањање шумског покривача у функцији проширења рудника.	Трајне последице - губитак шумског покривача на предметном подручју
2.6	Енергија, укључујући електричну и течна горива?	ДА	Ограничен утицај - снабдевање течним горивима за потребе ангазоване механизације, потрошња ел. енергије за потребе рада електричне опреме.	Нема последица
2.7	Други ресурси?	НЕ	У оквиру пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ није планирано коришћење других ресурса.	Нема последица
3. Да ли пројекат подразумева коришћење, складиштење, транспорт, руковање или производњу материја или материјала који могу бити штетни по људско здравље или животну средину или изазвати забринутост због постојећег или могућег ризика по људско здравље?				
3.1	Да ли пројекат подразумева коришћење материја или материјала који су токсични или опасни, по људско здравље или животну средину (флора, фауна, снабдевање водом)?	ДА	Горива, мазива, експлозиви; Нема утицаја при редовном режиму рада, али при акцидентним ситуацијама постоји опасност по животну средину.	Нема последица у редовном раду. Последице могуће само у случају акцидента.

	Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину	6
--	---	---

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
3.2	Да ли ће пројекат изазвати промене у појави болести или утицати на преносиоце болести (на пример, болести које преносе инсекти или које се преносе водом)?	НЕ	Природа пројекта гарантује одсуство изазивања било каквих промена нити појаву болести.	Нема последица
3.3	Да ли ће Пројекат утицати на благостање становништва, на пример, променом услова живота?	ДА	Социјалне и економске прилике у окружењу пројекта, ограничен утицај.	Позитиван ефекат – индустријски и економски развој локалне заједнице Негативан ефекат – ограничен губитак пољопривредног земљишта.
3.4	Да ли постоје посебно рањиве групе становника које могу бити погођене извођењем Пројекта, на пример, болнички пацијенти, стари?	ДА	Већи болнички капацитета се налазе у Бору и Нишу. Могуће рањиве групе становника на простору реализације пројекта су стари и деца.	Планиране мере заштите и контроле емисија евентуалних загађења, у свим фазама технолошког процеса експлоатације минералне сировине, треба да обезбеде заштиту и најосетљивијим популацијама, као што су стари, деца и сл.
3.5	Други узроци?	НЕ	У оквиру Пројекта нису препознати други узроци осим већ наведених о оквиру ове тачке 3.	Нема последица
4. Да ли ће током извођења, рада или коначног престанка рада настајати чврсти отпад?				
4.1	Јаловина, депонија уклоњеног површинског слоја или руднички отпад?	ДА	Земљиште – трајан утицај на заузетост земљишта радом рудника и одлагањем рудничке јаловине.	Трајне последице по заузетост земљишта
4.2	Градски отпад (из станова или комерцијални отпад)?	ДА	Експлоатација минералних сировина у оквиру Пројекта генерише ограничену количину комерцијалног отпада (отпад који стварају радници).	Ограничен утицај
4.3	Опасан или токсични отпад (укључујући радио-активни отпад)?	ДА	У оквиру Пројекта се генеришу отпадна уља, филтери, акумулатори, амбалажа. Опасан отпад (бурад са отпадним уљем) се одлаже на привременом складишту за опасан отпад до момента коначног збрињавања преко овлашћеног оператера. Потребно је извршити карактеризацију рударског отпада који се одлаже.	Ограничене последице

	Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину	7
--	---	---

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
4.4	Други индустријски процесни отпад?	ДА	Експлоатација минералне сировине у оквиру Пројекта генерише други неопасан отпад (метални, филтери за ваздух, истрошене гуме и др.	Ограничене последице
4.5	Вишак производа?	НЕ	Пројекат не предвиђа појаву вишка производа. Технолошки процес експлоатације минералне сировине предвиђа складиштење равне руде, у функцији обезбеђења континуитета производње, али се то не може сматрати вишком производа.	Нема последица
4.6	Отпадни муљ или други муљеви као резултат третмана ефлуента?	ДА	Чишћење таложника од муља.	Ограничене последице
4.7	Грађевински отпад или шут?	ДА	Нема утицаја	Нема последице
4.8	Сувишак машина и опреме?	НЕ	Машине и опрема су прилагођени, а њихова количина оптимизирана сходно процесу експлоатације. У смислу "сувишка машина и опреме" се једино може посматрати амортизована опрема, ван употребе, која ће бити третирана на прописан начин.	Нема последице
4.9	Контаминирано тло или други материјал?	ДА	Површинска експлоатација у оквиру пројекта Велики Кривељ ће генерисати одређене количине рударског отпада. Исти ће се трајно одлагати на планираним површинама.	Уз примену планираних мера заштите не очекује се значајан утицај одлагалишта рудничке јаловине
4.10	Пољопривредни отпад?	НЕ	Пројекат не генерише пољопривредни отпад.	Нема последица
4.11	Друга врста отпада?	ДА	Током рада рудника генерисаће се одређене количине комуналног отпада	Ограничене последице
5. Да ли извођење Пројекта подразумева испуштање загађујућих материја или било којих опасних, токсичних или непријатних материја у ваздух?				
5.1	Емисије из стационарних или мобилних извора за сагоревање фосилних горива?	ДА	Нема значајног утицаја – утицаји су локалног карактера, ограничени на радну околину	Ограничене последице – радна околина
5.2	Емисије из производних процеса?	ДА	Ограничен утицај; Емисија прашине у процесима бушења и минирања, утовара, транспорта и истовара руде и одлагања јаловине.	Ограничене последице – радна околина

	Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину	8
--	---	---

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
5.3	Емисије из материјала којима се рукује укључујући складиштење и транспорт?	НЕ	Материјал са којим се рукује - равна руда и јаловина, сходно својој природи, неће испуштати загађујуће материје. Па и поред тога, простор на којем ће се исти одлагати, биће третиран на одговарајући начин, како би се спечио сваки директан контакт руде и јаловине са околним тлом.	Нема последица
5.4	Емисије из грађевинских активности укључујући постројења и опрему?	НЕ	У оквиру пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ нема планираних грађевинских радова.	Нема последица
5.5	Прашина или непријатни мириси који настају руковањем материјалима укључујући грађевинске материјале, канализацију и отпад?	ДА	Емисија суспендованих честица током рада на утовару, транспорту и истовару руде и одлагању јаловине.	Последице локалног карактера – ограничене на радно окружење.
5.6	Емисије због спаљивања отпада?	НЕ	Планирана технологија експлоатације не користи спаљивање отпада.	Нема последица
5.7	Емисије због спаљивања отпада на отвореном простору (на пример, исечени материјал, грађевински остаци)?	НЕ	Будући да нема спаљивања отпада у вези са експлоатацијом, неће бити ни емисија изазваних спаљивањем.	Нема последица
5.8	Емисије из других извора?	НЕ	Нису регистроване емисије из других извора, сем напред побројаних.	Нема последица
6. Да ли извођење Пројекта подразумева проузроковање буке и вибрација или испуштање светлости, топлотне енергије или електромагнетног зрачења?				
6.1	Због рада опреме, на пример, машина, вентилационих постројења, дробилица?	ДА	Нема утицаја у условима примене одговарајућих мера заштита	Нема последица у условима примене одговарајућих мера заштита
6.2	Из индустријских или сличних процеса?	ДА	Нема утицаја у условима примене одговарајућих мера заштита.	Нема последица у условима примене одговарајућих мера заштита
6.3	Због грађевинских радова и уклањања грађевинских и других објеката?	ДА	Локално ограничен и привремен утицај, у фази градње пројекта, од грађевинских машина.	Нема последица
6.4	Од експлозија или побијања шипова?	ДА	Побијање шипова није део технолошког процеса експлоатације у оквиру Пројекта. Минирање јесте део технолошког процеса, при чему се пројектовање процеса минирања врши узимајући у обзир смањење	Примена свих планираних мера у фази пројектовања процеса минирања као и у фази извођења радова

	Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину	9
--	---	---

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
			утицаја на појаву буке и вибрација на површини терена.	треба да обезбеди изостанак негативних ефеката.
6.5	Од грађевинског или погонског саобраћаја?	ДА	Локално ограничен утицај.	Ограничене последице
6.6	Из система за осветљење или система за хлађење?	ДА	Локално ограничен утицај.	Ограничене последице
6.7	Из извора електромагнетног зрачења (подразумевају се ефекти на најближу осетљиву опрему као и на људе)?	НЕ	Технологија и примењена опрема у оквиру технолошког процеса површинске експлоатације искључују употребу опреме која би се карактерисала значајнијим електромагнетним зрачењем. Као значајнији извори електромагнетског зрачења се могу евентуално посматрати електро-трансформатори, али је њихово дејство ограничено на локални простор, унутар индустријског круга.	Нема последица
6.8	Из других извора?	НЕ	Нису регистровани други извора, мимо наведених у оквиру главе 6.	Нема последица
7. Да ли извођење Пројекта води ризику загађења земљишта или вода због испуштања загађујућих материја на тло или у канализацију, површинске и подземне воде?				
7.1	Због руковања, складиштења, коришћења или цурења опасних или токсичних материја?	ДА	У случају акцидента	Ограничен обим последица - локалног карактера
7.2	Због испуштања канализације или других флуената (третираних или нетретираних) у воду или у земљиште?	НЕ	Присуство запослених на локацији генерисаће одређене количине канализациони флуената. Исти ће бити третиран у јединственом систему на нивоу читавог пројекта и не предвиђа се њихово испуштање у околне реципијенте нити у земљиште. Што се тиче других флуената, у питању су воде које се ради безбедности запослених у руднику скупљају у водосабирницима и пумпају на површину на даљи третман и евентуалну употребу без ризика у смислу загађења земљишта или вода.	Нема последица

	Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину	10
--	---	----

Р. бр.	Питање	ДА/НЕ	Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?	Да ли последице могу бити значајне? Зашто?
7.3	Таложењем загађујућих материја испуштених у ваздух, у земљиште или у воду?	НЕ	Одсуство испуштања загађујућих материја онемогућава таложење истих.	Нема последица
7.4	Из других извора?	НЕ	Нису препознати други извори у оквиру рударског дела Пројекта.	Нема последица
7.5	Постоји ли дугорочни ризик због загађујућих материја у животној средини из ових извора?	ДА	Земљиште, површинске и подземне воде (у случају акцидента, односно оштећења ободних насипа).	Ограничен обим последица

8. Да ли током извођења и рада Пројекта може настати ризик од удеса који могу утицати на људско здравље или животну средину?

8.1	Од експлозија, исцуривања, ватре итд, током складиштења, руковања, коришћења или производње опасних или токсичних материја?	ДА	У случају акцидента,	Ограничен обим последица
8.2	Због разлога који су изван граница уобичајене заштите животне средине, на пример, због пропуста у систему контроле загађења?	ДА	Иако је ризик немогуће у потпуности елиминисати, примењени системи вишеструке контроле свих потенцијалних удесних ситуација, умањује ризик.	Ограничен обим последица
8.3	Због других разлога?	НЕ	Нису препознати други разлози, који би излазили ван зоне уобичајених ризика у вези са површинском експлоатацијом лежишта Велики Кривељ..	Нема последица
8.4	Због природних непогода (на пример, поплаве, земљотреси, клизишта, итд)?	НЕ	Природне непогоде, иако представљају облик "више силе", предупредују се још у фази пројектовања, те као такве, у вези са Пројектом, не представљају потенцијални ризик.	Нема утицаја

9. Да ли ће Пројекат довести до социјалних промена, на пример, у демографији, традиционалном начину живота, запошљавању?

9.1	Промене у обиму популације, старосном добу, структури, социјалним групама?	ДА	Социјална структура	Позитивни ефекти
9.2	Расељавање становника или рушење кућа или насеља или јавних објеката у насељима, на пример, школа, болница, друштвених објеката?	ДА	Расељавање у зони изградње Пројекта	Ограничене последице – на нивоу расељених породица.
9.3	Кроз досељавање нових становника или стварање нових заједница?	ДА	Могуће досељавање нових становника	Позитивни ефекти на демографску структуру

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	11
--	---	----

<i>Р. бр.</i>	<i>Питање</i>	<i>ДА/НЕ</i>	<i>Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?</i>	<i>Да ли последице могу бити значајне? Зашто?</i>
9.4	Испостављањем повећаних захтева локалној инфраструктури или службама, на пример, становање, образовање, здравствена заштита?	НЕ	Нису препознати услови који би довели до, у конкретном случају, повећаних захтева у смислу становања, образовања или здравствене заштите. Потенцијални број запослених као и њихова структура, не очекује се да изврше значајнији утицаја на локалне инфраструктуре и службе.	Нема последица
9.5	Отварање нових радних места током градње или експлоатације или проузроковање губитка радних места са последицама по запосленост и економију?	ДА	Отварање нових радних места	Позитивни ефекти – економски, демографски, социјални и сл.
9.6	Други узроци	НЕ	Нису идентификовани други узроци који би значајније или у већој мери утицали на постојеће социјалне промене, демографију или традиционални начин живота на предметном подручју.	Нема последица
10. Да ли постоје други фактори које треба размотрити, као што је даљи развој који може водити последицама по животну средину или кумулативни утицај са другим постојећим или планираним активностима на локацији?				
10.1	Да ли ће Пројекат довести до притиска за даљим развојем који може имати значајан утицај на животну средину, на пример, повећано насељавање, нове путеве, нов развој пратећих индустријских капацитета или јавних служби, итд.?	ДА	Ограничен утицај	Ограничене последице
10.2	Да ли ће Пројекат довести до развоја пратећих објеката, помоћног развоја или развоја подстакнутог Пројектом који може имати утицај на животну средину, на пример пратеће инфраструктуре (путеви, снабдевање електричном енергијом, чврсти отпад или третман отпадних вода, итд), развој насеља, екстрактивне индустрије, снабдевање и др.?	ДА	Ограничен утицај	Ограничен обим последица

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	12
--	---	----

<i>Р. бр.</i>	<i>Питање</i>	<i>ДА/НЕ</i>	<i>Које карактеристике окружења Пројекта могу бити захваћене утицајем и како?</i>	<i>Да ли последице могу бити значајне? Зашто?</i>
10.3	Да ли ће Пројекат довести до накнадног коришћења локације које ће имати утицај на животну средину?	НЕ	Нису идентификовани услови који би наметнули накнадно коришћење локације, које би за последицу имало додатни утицај на животну средину.	Нема последица
10.4	Да ли ће Пројекат омогућити у будућности развој по истом моделу?	ДА	Нема утицаја	Нема последица
10.5	Да ли ће Пројекат имати кумулативне ефекте због близине других постојећих или планираних пројеката са сличним ефектима?	ДА	Ограничен утицај	Ограничен обим последица

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	13
--	---	----

ДЕО II

КАРАКТЕРИСТИКЕ ШИРЕГ ПОДРУЧЈА НА КОМЕ СЕ ПЛАНИРА ПРОЈЕКАТ

За сваку карактеристику пројекта наведену у наставку, треба размотрити да ли нека од набројаних компонената животне средине може бити захваћена утицајем пројекта.

ПИТАЊЕ: Да ли постоје карактеристике животне средине на локацији или у околини локације пројекта које могу бити захваћене утицајем пројекта?

Да. С обзиром на величину пројекта постоји утицај у смислу пренамене и заузимања површина земљишта за потребе проширења рудника Велики Кривељ и изградње пратећих руднички објеката на површини.

ПИТАЊЕ: Да ли се пројекат налази на локацији на којој ће вероватно бити видљив многим људима?

Да. Како је ово већ проширење активног рудника Велики Кривељ, већ има утицаја на визуелног ефекта на брдско планински пејзаж у околини пројекта..

ПИТАЊЕ: Да ли се пројекат налази на претходно неизграђеној локацији, на којој ће доћи до губитка зелених површина?

Да. За потребе проширења рудника Велики Кривељ доћиће до губитка постојећих зелених површина, али оне се налазе у оквиру експлоатационог поља.

ПИТАЊЕ: Да ли се на локацији пројекта или у околини, земљиште које ће бити захваћено утицајем пројекта користи за одређене приватне или јавне намене, на пример:

Да. Ради се о пољопривредном земљишту, у приватном власништу, али оне се налазе у оквиру експлоатационог поља.

ПИТАЊЕ: Да ли постоје планови за будуће коришћење земљишта на локацији или у околини које би могло бити захваћено утицајем пројекта?

Не. Ради се о претежно пољопривредном земљишту.

ПИТАЊЕ: Да ли постоје подручја на локацији или у околини која су густо насељена, која би могла бити захваћена утицајем пројекта?

Не. Чињеница је да постоје насеља, сеоског типа, која ће на извесне начине доћи под утицај Пројекта, али се не ради о великој (густој) насељености.

ПИТАЊЕ: Да ли постоје подручја осетљивог коришћења земљишта на локацији или у околини, која могу бити захваћена утицајем пројекта?

Не. На предметној локацији или у њеној близини нису регистрована подручја осетљивог коришћења земљишта.

ПИТАЊЕ: Да ли постоје подручја на локацији или у околини са важним, високо квалитетним или недовољним ресурсима, који би могли бити захваћени утицајем пројекта:

Не. На локацији Пројекта нити у његовој близини не постоје подручја са важним, високо квалитетним или недовољним ресурсима.

	<i>Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину</i>	14
--	---	----

ПИТАЊЕ: Да ли на локацији пројекта или у околини има подручја која већ трпе загађење или штету на животној средини, на пример тамо где су постојећи правни стандарди животне средине премашени, која могу бити захваћена утицајем пројекта?

Не. Нису регистрована таква подручја.

ПИТАЊЕ: Да ли постоји могућност да локација пројекта буде погођена земљотресом, слегањем, клизањем, поплавама или екстремним климатским условима, као на пример, температурним разликама, маглама, јаким ветровима, који могу довести до тога да пројекат проузрокује проблеме животној средини?

Да. Постоји могућност ограниченог рушења етажа на површинском копу, као и на одлагалиштима. Такође постоји могућност од појаве поплавног таласа река у околини (Борска река, Кривељска река , итд.).

ПИТАЊЕ: Да ли је вероватно да ће испуштања пројекта имати последице по квалитет чинилаца животне средине:

Не. Реализација пројекта се планира уз примену најсавременијих техника заштите животне средине.

ПИТАЊЕ: Да ли је вероватно да ће пројекат утицати на доступност или довољност ресурса, локално или глобално:

Не. Није вероватно да ће Пројекат утицати на довољност ресурса, пре свега глобално, али се може очекивати да ће реализација Пројекта, у извесној мери, утицати на доступност ресурса – бакра, злата и сребра.

ПИТАЊЕ: Да ли постоји вероватноћа да пројекат утиче на људско здравље и благостање заједнице:

Уколико се буде спровеле и испоштовале све планиране мере заштите, не очекује се утицај на људско здравље. Што се тиче благостања заједнице, реално је очекивати позитиван утицај на социјалне и економске прилике како локалне заједнице тако и Републике Србије.



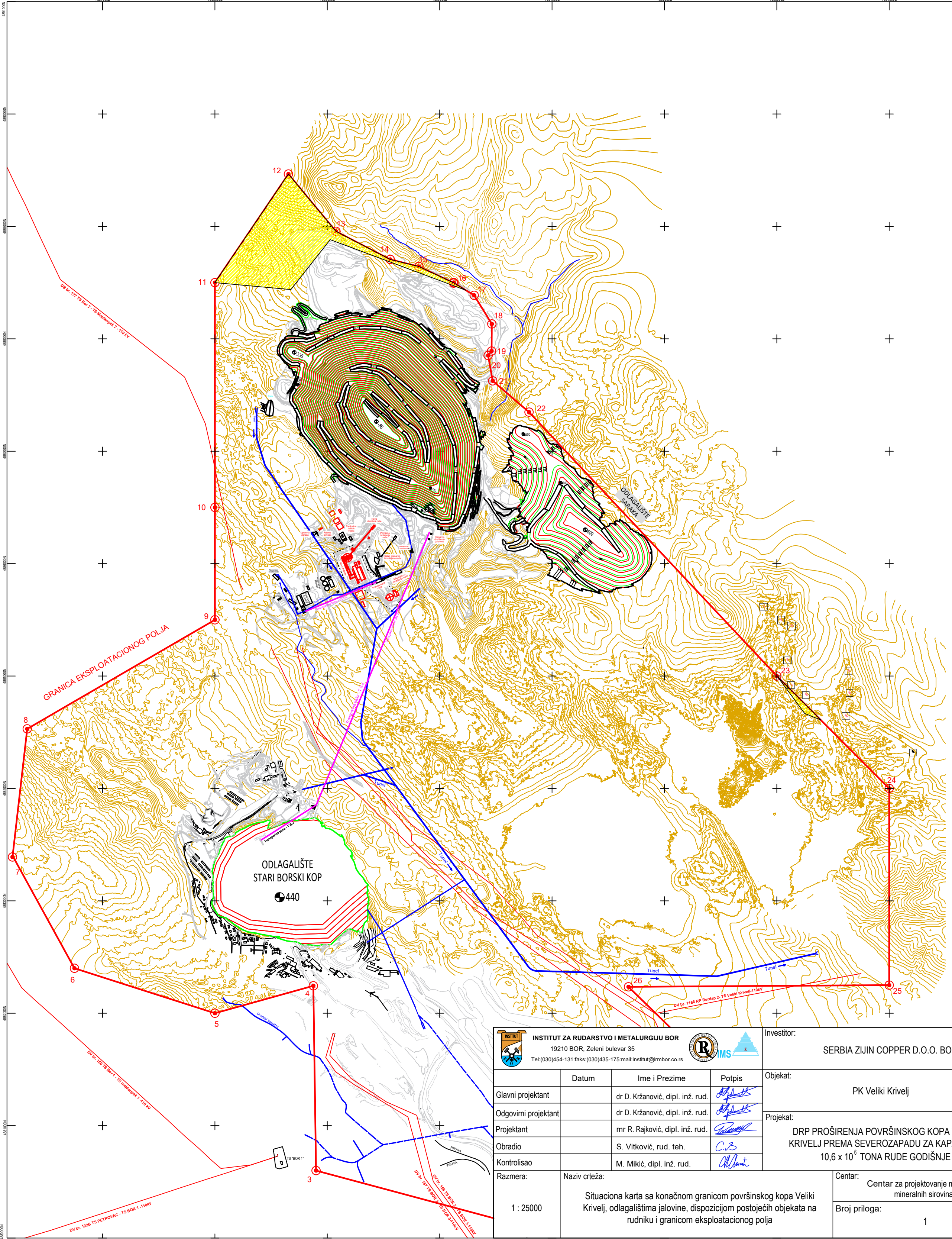
**ZAHTEV ZA ODREĐIVANJE OBIMA I SADRŽAJA STUDIJE O
PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU PROJEKTA
PROŠIRENJA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ
PREMA SEVEROZAPADU ZA KAPACITET
OD $10,6 \times 10^6$ TONA RUDE GODIŠNJE**

Prilozi

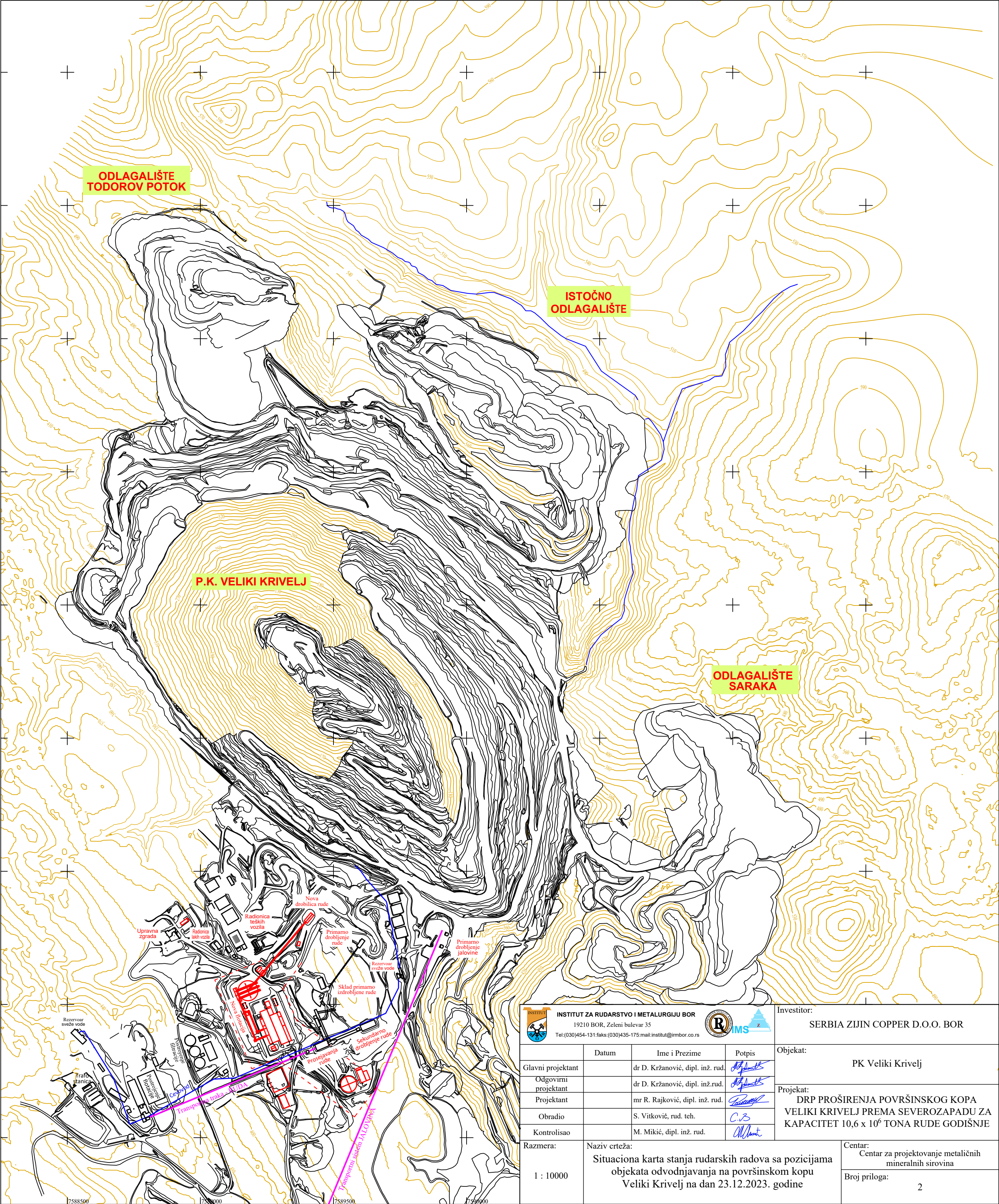


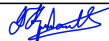
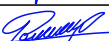
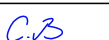
Spisak priloga

- Prilog 1** Situaciona karta sa konačnom granicom površinskog kopa Veliki Krivelj, odlagalištima jalovine, dispozicijom postojećih objekata na rudniku i granicom eksploatacionog polja, R 1:10.000
- Prilog 2** Situaciona karta stanja rudarskih radova sa pozicijama objekata odvodnjavanja na površinskom kopu Veliki Krivelj na dan 23.12.2022. godine, R 1:5.000
- Prilog 3** Uslovi nadležnih organa i organizacija



INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR 19210 BOR, Zeleni bulevar 35 Tel: (030)454-131-faks: (030)435-175-mail: institut@irmbor.co.rs				Investitor: SERBIA ZIJIN COPPER D.O.O. BOR	
Glavni projektant		Datum	Ime i Prezime	Potpis	Objekat: PK Veliki Krivelj
Odgovorni projektant			dr D. Kržanović, dipl. inž. rud.		
Projektant			dr D. Kržanović, dipl. inž. rud.		Projekat: DRP PROŠIRENJA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ PREMA SEVEROZAPADU ZA KAPACITET 10,6 x 10 ⁶ TONA RUDE GODIŠNJE
Obradio			mr R. Rajković, dipl. inž. rud.		
Kontrolisao			S. Vitković, rud. teh.		
Razmera: 1 : 25000		Naziv crteža: Situaciona karta sa konačnom granicom površinskog kopa Veliki Krivelj, odlagalištima jalovine, dispozicijom postojećih objekata na rudniku i granicom eksploatacionog polja			Centar: Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina
					Broj priloga: 1



 INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR 19210 BOR, Zeleni bulevar 35 Tel: (030)454-131-faks: (030)435-175.mail: institut@irmbor.co.rs 				Investitor: SERBIA ZIJIN COPPER D.O.O. BOR	
	Datum	Ime i Prezime	Potpis	Objekat: PK Veliki Krivelj	
Glavni projektant		dr D. Kržanović, dipl. inž. rud.			
Odgovorni projektant		dr D. Kržanović, dipl. inž.rud.		Projekat: DRP PROŠIRENJA POVRŠINSKOG KOPA VELIKI KRIVELJ PREMA SEVEROZAPADU ZA KAPACITET 10,6 x 10 ⁶ TONA RUDE GODIŠNJE	
Projektant		mr R. Rajković, dipl. inž. rud.			
Obradio		S. Vitković, rud. teh.			
Kontrolisao		M. Mikić, dipl. inž. rud.			
Razmera:		Naziv crteža:			Centar:
1 : 10000		Situaciona karta stanja rudarskih radova sa pozicijama objekata odvodnjavanja na površinskom kopu Veliki Krivelj na dan 23.12.2023. godine			Centar za projektovanje metaličnih mineralnih sirovina
					Broj priloga:
					2

Prilog 3

Uslovi nadležnih organa i organizacija:

- Informacija o lokaciji za lokaciju koja se nalazi u severnom delu teritorije grada, u atarima sela Krivelj i Bučje, u zoni uticaja severnog dela površinskog kopa „Veliki Krivelj“, izdata od Gradske uprave grada Bora – Odeljenje za urbanizam, građevinske, komunalne, imovinsko-pravne i stambene poslove, od 21.03.2023. godine br. 350-60/2023-III/05.
- Rešenje o uslovima zaštite prirode za izradu Dopunskog rudarskog projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje, izdato od strane Zavoda za zaštitu prirode Srbije, od 12.05.2023. godine pod 03 br. 021-2159/3;
- Vodni uslovi izdati od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republičke direkcije za vode, broj 325-05-223/2023-07 od 27.04.2023. godine;
- Ispravka vodnih uslova od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede, Republičke direkcije za vode, broj 325-05-223/2023-07 od 29.05.2023. godine;
- Rešenje o utvrđivanju uslova za preduzimanje mera tehničke zaštite za izradu Dopunskog rudarskog projekta proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet $10,6 \times 10^6$ tona rude godišnje, izdato od strane Zavoda za zaštitu spomenika kulture Niš, broj: 577/2-02 od 10.04.2023. godine

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

ГРАД БОР

ГРАДСКА УПРАВА

Одељење за урбанизам, грађевинске

комуналне, имовинско-правне и стамбене послове

Одсек за обједињену процедуру издавања дозвола и комуналне послове

број: 350-60/2023-III/05

21. 03. 2023. године

Б О Р

Градска управа Бор - Одељење за урбанизам, грађевинске, комуналне, имовинско-правне и стамбене послове, поступајући по захтеву **SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR**, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, МБ 07130562, ПИБ 100570195, на основу члана 53. Закона о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“, бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20 и 52/21), издаје

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ

за локацију која се налази у северном делу територије града,
у атарима села Кривељ и Бучје,
у Зони утицаја северног дела површинског копа „Велики Кривељ“

ЛОКАЦИЈА: катастарске парцеле које су у обухвату ове информације о локацији дате су у прилозима (који су преузети од подносиоца захтева).

ПРАВНИ ОСНОВ: Закон о планирању и изградњи („Сл. гласник РС“ бр. 72/09, 81/09, 64/10, 24/11, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19, 9/20 и 52/21).

1. Плански документ: Просторни план општине Бор („Сл. лист општине Бор“, број 2 и 3/2014) и Просторни план подручја посебне намене зоне утицаја „Велики Кривељ - Церово“ („Сл. лист општине Бор“, број 14/03).

2. Целина односно зона у којој се локација налази: локација се налази на територији града Бора у катастарским општинама Кривељ и Бучје, у Зони утицаја северног дела површинског копа „Велики Кривељ“.

Инвеститор не жели да гради на простору за који је поднео захтев већ жели да прибави информацију о локацији за потребе израде „Допунског рударског пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње“.

3. Намена земљишта: - привредна зона: рударство и металургија.

Коришћење, уређење и заштита природних система и ресурса првенствено обухвата коришћење и заштиту геолошких ресурса - минералних сировина, а затим и заштиту пољопривредног земљишта, шума и шумског земљишта, водног земљишта, јавних путева итд.

Планска опредељења и решења за експлоатацију минералних сировина утврдиће се Просторним планом подручја посебне намене Борско-мајданпечког рударског басена, а у складу са налазима стратешке процене утицаја експлоатације минералних сировина на животну средину и процене утицаја појединачних експлоатационих поља на животну средину на подручју општине Бор. Процена утицаја на животну средину појединачних експлоатационих поља обухватиће нарочито идентификацију зона њихових утицаја, постојећих еколошких ризика и њихову категоризацију са проценом нивоа потенцијалних еколошких ризика. Рационалну и одрживу експлоатацију минералних сировина на подручју општине Бор омогућиће доследна примена техничко-технолошких мера, у циљу спречавања и минимизирања штетних утицаја и последица по животну средину, здравље људи, предео и наслеђе. То подразумева и обезбеђење континуиране контроле и мониторинга стања животне средине у зонама утицаја експлоатационих поља и еколошких последица експлоатације, транспорта, складиштења и прераде минералних сировина.

У складу са захтевом инвеститора могуће је изводити рударске радове на предметним катастарским парцелама, уз испуњење свих законских предуслова за овакву врсту радова.

4. Посебни услови:

Ова информација о локацији није основ за издавање грађевинске дозволе.

Ова информација о локацији није основ за издавање решења по члану 145. Закона.

Ова информација о локацији даје податке о планским документима, и служи за вођење поступака пред другим надлежним органима.

Информација о локацији важи до истека важности планског документа на основу кога је издата.

Образложење

„SERBIA ZIJIN COPPER“ доо из Бора, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, МБ 07130562, ПИБ 100570195, затражило је од овог органа захтев за издавање информације о локацији за катастарске парцеле из прилога, на територији града Бора, под бројем 350-60/2023-III/05, дана 03. 03. 2023. године. Након увида у важећи плански документ, утврђених чињеница и приложених аката уз омот списка предмета одлучено је да се може издати информација о локацији.

Информацију о локацији доставити: подносиоцу захтева и архиви града Бора.

Обрада: *MB*
Марија Велкова

НАЧЕЛНИК,
Клаудија Николић
Клаудија Николић,
дипл. правник



	Popis parcela obuhvaćenih Dopunskim rudarskim projektom proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet 10,6 x 10⁶ tona rude godišnje	MATIČNI DOKUMENT/ BROJ PRILOGA/REGISTER DOCUMENT / NUMBER OF ATTACHMENTS:	Oznaka/Mark: P031.17639-23.004

Datum/Date:
28.02.2023.

KO Krivelj

1448	1569	1617	1637	1657	1679	1702	1727	1752	1773
1450	1570	1618/1	1638/1	1658	1680/1	1703/1	1728	1759	1774
1454	1578	1618/2	1638/2	1659	1680/2	1703/2	1730	1760/1	1775
1459	1579	1618/3	1638/3	1660	1681	1704	1731	1760/2	1776
1460	1580/1	1619	1639	1661	1682	1705	1732	1761	1777
1461	1580/2	1620	1640	1662	1683	1706	1733	1762/1	1778
1462	1581	1621	1641	1663	1684	1707	1734	1762/2	1779
1464	1582	1622	1642	1664	1686	1708	1735	1762/3	1781/1
1468/1	1583	1623	1643	1665/1	1687	1709	1736	1763/1	1781/2
1557	1595	1624	1644	1665/2	1688	1710	1737	1763/2	1782
1558	1601	1625	1645	1666	1689	1711	1738	1764/1	1783
1559	1607	1626	1646	1667	1690	1712	1739	1764/2	1786/1
1560	1608	1627	1647	1668	1691	1713	1740	1765	1786/2
1561	1609	1628	1648	1669	1693	1714	1741	1766	1787
1562	1610	1629	1649	1670	1694	1715	1742	1767	1788
1563	1611	1630	1650	1671	1695	1716	1743	1768/1	1789
1564	1612	1631	1651	1672	1696	1717	1744	1768/2	1790
1565	1613	1632	1652	1673	1697	1718	1745	1769	1791
1566	1614/1	1633	1653	1674	1698	1720	1746	1770	1792
1567	1614/2	1634	1654	1675	1699	1721	1748	1771/1	1793
1568/1	1615	1635	1655	1676	1700	1722	1749	1771/2	1794
1568/2	1616	1636	1656	1678	1701	1724	1750/1	1772	1795

	Popis parcela obuhvaćenih Dopunskim rudarskim projektom proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet 10,6 x 10⁶ tona rude godišnje				MATICNI DOKUMENTI/ BROJ PRILOGA/REGISTER DOCUMENT / NUMBER OF ATTACHMENTS		Oznaka/Mark: P031.17639-23.004	

1796	2831	2857/1	2879	3405	576	597/2	624	645	667
1797	2832/1	2857/2	2880	3406/2	577	598	625	646	668
1801	2832/2	2858	2881	3407	578	599	626/1	647	669
1820	2833	2859	2882	3408/2	579	600	626/2	648	670
1848	2834	2860	2883	3408/3	580	601	627	649	671
1850	2835	2861	2884	371	580	602/1	628	650	672
1851	2836	2862	2885	374	581	602/2	629	651	673
1852	2837	2863	2886	375	582	602/3	630	652	674
1923	2840/1	2864	2887	420	583	603	631	653	675
1927	2841	2865	2888	476	584	604	632	654	676
1928	2842	2866	2889	478	585	605	633	655	677
1930	2846	2867	2890	482	586	606	634	656	678
1932/1	2847	2868	2891	483/1	587	611	635	657	679
1933	2848	2869/3	2892	483/2	588	612	636	658	680
1934	2849	2869/4	2893	569	589	613	637	659	681
1935	2850	2872/1	2894	570/1	590	614	638	660	682
1937/1	2851	2873	2895	570/2	591	617/1	639	661	683
1937/2	2852	2874	2896	571	592	617/2	640	662	686
2823	2853	2875	2897	572	593	621	641	663	687
2824	2854	2876	2906	573	595	622/1	642	664	688
2828	2855	2877	3401	574	596	623/1	643	665	689
2829	2856	2878	3403	575	597/1	623/2	644	666	695

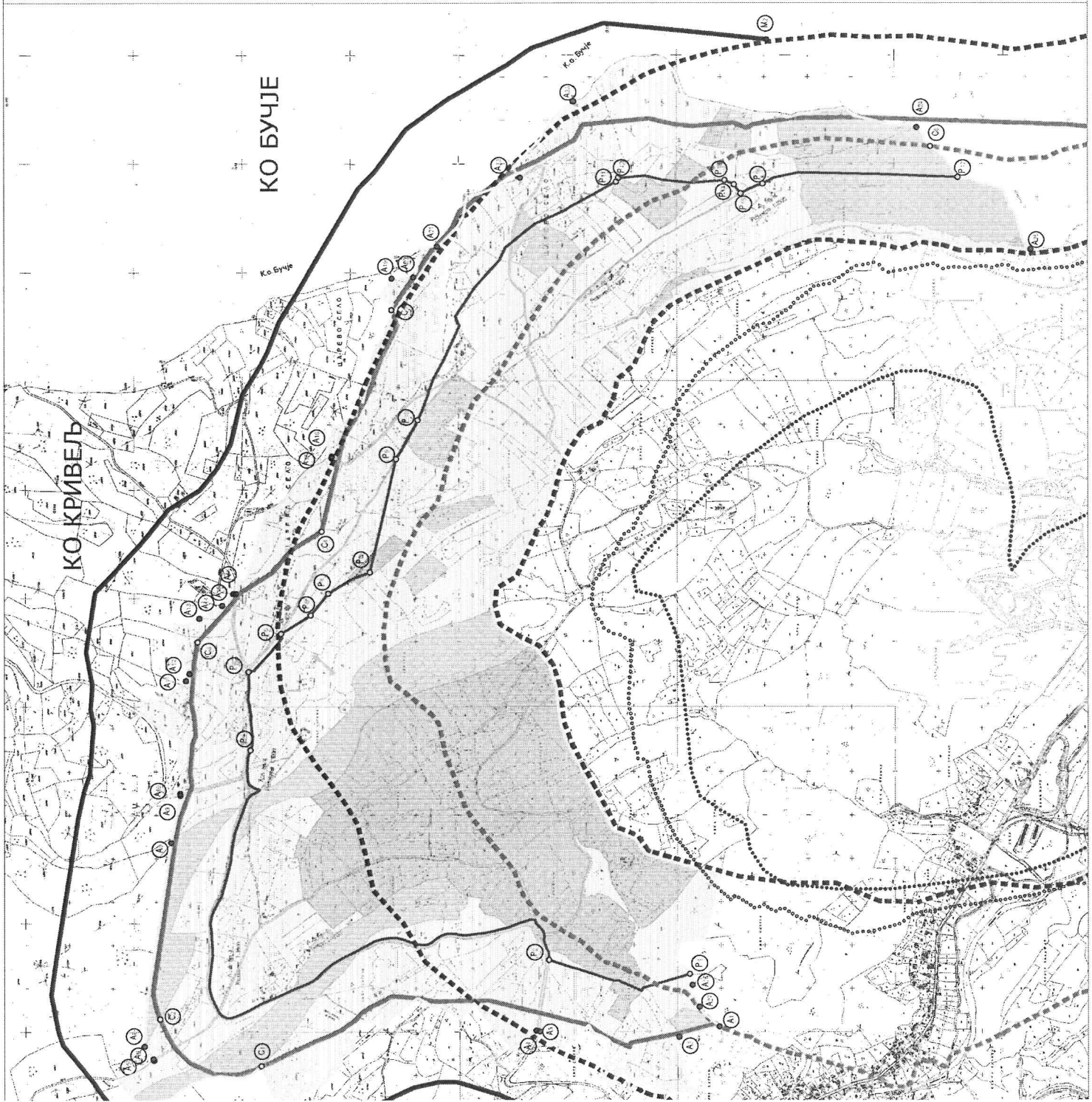
	Popis parcela obuhvaćenih Dopunskim rudarskim projektom proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet 10,6 x 10⁶ tona rude godišnje		MATICNI DOKUMENT/ BROJ PRILOGA/REGISTER DOCUMENT / NUMBER OF ATTACHMENTS	Oznaka/Mark: P031.17639-23.004

706	729	772/2	792	808/2	824/2	837	861	889
707	730	773	793	809	824/3	838	862	891/1
708	731	774/1	794	810	824/4	839	863	893
709	732	774/2	795	811	824/5	840	864	894/1
710	733	775	796	812	824/6	841	865	894/2
711	734	776	797	813	825	842	866	
712	735/1	777	798	814/1	826	843	867	
713	735/2	778	799	814/2	827	844	868	
714	736/1	779	800	815	828	845/1	869	
715	736/2	780	801	816	829	845/2	870	
716	737	781	802/1	817	830	846	871	
717	738	782	802/2	818/1	831/1	847	872	
719	739	783/1	803/1	818/2	831/2	848	873	
720	740	783/2	803/2	818/3	831/3	849	874	
721	741	784	804/1	819	831/4	850	875	
722	742	785	804/2	820	831/5	851	876	
723	743	786	805/1	821	832/1	853	877	
724	744	787	805/2	822	832/2	855	878	
725	745	788	805/3	823/1	833	856	880	
726	746/1	789	806	823/2	834	858	881	
727	770/1	790	807	823/3	835/1	859	882	
728	772/1	791	808/1	824/1	835/2	860	883	

	Popis parcela obuhvaćenih Dopunskim rudarskim projektom proširenja površinskog kopa Veliki Krivelj prema severozapadu za kapacitet 10,6 x 10⁶ tona rude godišnje	MATIČNI DOKUMENT/ BROJ PRILOGA/REGISTER DOCUMENT / NUMBER OF ATTACHMENTS:	Oznaka/Mark: P031.17639-23.004
---	---	--	--

KO Bučje

10157
10158
10159



ОРИЕНТАЦИОНЕ КООРДИНАТЕ ТАЧКА			
Бр. тачке	Y	X	
A1	7 588 512.44	4 887 904.40	
A2	7 588 488.16	4 887 996.13	
A3	7 588 499.64	4 888 232.28	
A4	7 588 502.29	4 888 323.80	
A5	7 588 434.33	4 888 205.27	
A6	7 588 437.70	4 888 207.42	
A7	7 588 467.20	4 889 227.21	
A8	7 588 936.68	4 889 195.80	
A9	7 588 045.29	4 889 143.77	
A10	7 588 049.86	4 889 114.26	
A11	7 588 309.86	4 889 130.68	
A12	7 588 326.29	4 889 122.96	
A13	7 588 453.68	4 889 100.15	
A14	7 588 483.16	4 889 048.88	
A15	7 588 510.27	4 889 021.36	
A16	7 588 510.25	4 889 015.67	
A17	7 588 824.00	4 889 795.20	
A18	7 588 827.30	4 888 784.41	
A19	7 590 236.69	4 888 654.63	
A20	7 590 239.69	4 888 604.95	
A21	7 590 309.96	4 888 549.80	
A22	7 590 468.17	4 888 359.22	
A23	7 590 663.72	4 888 237.25	
A24	7 590 584.30	4 887 448.66	
A25	7 590 303.39	4 887 167.46	
A26	7 588 608.06	4 887 965.01	
A27	7 588 538.27	4 887 948.92	
C1	7 588 421.65	4 888 966.80	
C2	7 588 529.99	4 889 191.93	
C3	7 590 399.24	4 889 104.44	
C4	7 588 654.25	4 889 817.81	
C5	7 590 164.01	4 889 655.42	
C6	7 590 540.48	4 887 417.11	
P1	7 588 633.43	4 887 971.42	
P2	7 588 665.26	4 888 236.25	
P3	7 588 150.07	4 888 982.33	
P4	7 588 330.66	4 888 986.46	
P5	7 588 418.55	4 888 311.46	
P6	7 588 460.82	4 888 843.07	
P7	7 590 511.11	4 888 802.70	
P8	7 588 560.04	4 888 706.65	
P9	7 588 821.05	4 888 644.65	
P10	7 588 910.79	4 888 595.54	
P11	7 588 458.88	4 888 138.56	
P12	7 590 467.28	4 888 134.11	
P13	7 590 482.32	4 887 890.12	
P14	7 590 452.67	4 887 868.19	
P15	7 590 431.80	4 887 852.83	
P16	7 590 454.25	4 887 803.11	
P17	7 590 469.24	4 887 353.74	
M1	7 588 295.31	4 887 903.93	
M2	7 590 785.94	4 887 783.76	



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
СКУПШТИНА ОПШТИНЕ
БОР

ПРОСТОРНИ ПЛАН ОПШ-
БОР

"Службени лист општине Бор, бр. 2

ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА
СЕВЕРНОГ ДЕЛА ПОВРШНСКОГ КОПА

Карта бр. 1.2.

ОСНОВЕ ЗА ПАРЦЕЛАЦИЈУ
ИМОВИНСКО-ПРАВНИХ



ЛЕГЕНДА

ГРАНИЦА ПРОСТОРНЕ ЦЕЛИ

ОБУХВАТ ПРОСТОРНЕ ЦЕЛИ

ПОВРШИНЕ У ЗАВНОЈ И ЗАД

НОСИЛАЦ ПРАВА НА ЗЕМЉУ

А. Решења из Просторног плана зоне утицаја
"Б.Кривељ-Церова" (Сл.гл. општине Бор,

ГРАНИЦА КОПА ЗА К-100 л

ГРАНИЦА САНИТАРНЕ ЗОНИ

ГРАНИЦА МОНИТОРИНГ ЗО

Б. Нова планска решења

ГРАНИЦА РУДАРСКИХ АКТИ

РАЗВОЈ КОПА ЗА ПРОЈЕКТО

РАЗВОЈ КОПА ЗА ПРОЈЕКТО

ПРОШИРЕЊЕ ГРАНИЦЕ СА

ПРОШИРЕЊЕ ГРАНИЦЕ МО

ОЗНАКА КАРАКТЕРИСТИЧНИ

ИНСТИТУТ ЗА АРХИТЕКТУРУ И
УРБАНИЗАМ СРБИЈЕ

Руководилац израда Просторног плана
Одговорни планер/урбаниста

др Милош Савић, дипломиран архитекта
лиценца бр. 100 0056 03

лиценца бр. 200 0318 03

Република Србија
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
Нови Београд, ул. Јапанска бр. 35
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803
Факс: + 381 11/2093-867



Завод за заштиту природе Србије, Београд, Ул. Јапанска бр. 35, на основу чл. 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 – исправка, 14/2016, 95/2018-други закон и 71/2021) и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 – аутентично тумачење), поступајући по Захтеву бр. 4485 од 05.04.2023. године Предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER D.O.O.“, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, Бор, за издавање услова заштите природе за израду Допунског рударског пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње, дана 12.05. 2023. године под 03 бр. 021-1259/3, доноси:

РЕШЕЊЕ

1. Подручје које обухвата проширење површинског копа Велики Кривељ за Допунски рударски пројекат, се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити се налази у просторном обухвату еколошки значајног подручја еколошке мреже Републике Србије.

Подручје делом улази у потенцијално Натура 2000 подручје „Стол и Велики крш“, у коме су регистрована станишта значајног броја строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака и животиња. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

- 1.1. Није дозвољено проширење површинског копа, односно експлоатација на подручјима (табеле: Подручје 1 и Подручје 2) дефинисаним следећим координатама преломних тачака у Гаус-Кригеровој координатној мрежи (карта у прилогу):

Подручје 1

тачка	Y	X
Z1	7589077	4888956
Z2	7589560	4888706
Z3	7589815	4888643
Z4	7590125	4888498
Z5	7590235	4888431
Z6	7589026	4888882
Z7	7588676	4888438
Z8	7588000	4888500
Z9	7588654	4889466

Подручје 2

тачка	Y	X
Z10	7593008	4884992
Z11	7593390	4884610
Z12	7593248	4884667

1.2. У осталом делу експлоатационог подручја (карта у прилогу) дозвољени су сви предметни радови и активности под следећим условима:

- 1) Проширење површинског копа планирати у складу са овереним билансним резервама и до мере докле је могуће прилагодити инфраструктурне објекте и технологију откопавања тако, да се негативни утицаји на околни живи свет и непосредну близину простора елиминишу или сведу на минимум;
- 2) На рудном земљишту где се врши експлоатација минералних сировина и уређује пратећа инфраструктура у циљу организације експлоатације резерви минералних сировина, пројектом предвидети мере и решења којима ће се елиминисати или свести на најмању могућу меру негативни утицаји у виду буке, вибрација и др. (звучне баријере (зидови), пригушене просторије у којима се користе бучне машине током прераде и др.);
- 3) Осветљење површинског копа организовати у складу са важећим прописима. Предвидети да се светлосни снопови осветљења у границама Пројекта усмере ка тлу;
- 4) Пројектом у оквиру мера заштите мора бити наглашено да:
 - Уколико се током радова наиђе на геолошко-палеонтолошке или минерално-петролошке објекте, за које се претпоставља да имају својство природног добра, сходно Закону о заштити природе, извођач је дужан да обавести Министарство заштите животне средине, односно предузме све мере како се природно добро не би оштетило до доласка овлашћеног лица, сагласно чл. 99. Закона о заштити природе;
 - Уколико материјал који се користи при припремним радовима и радовима на експлоатацији сировине може послужити као добро склониште за гмизавце и птице, максимално скратити време одлагања, поштујући услов да је забрањено убијање и сакупљање свих врста гмизаваца, птица и других животињских врста;
 - Предвидети очување гнезда птица која се потенцијално могу наћи на предметној површини. У случају проналаска активног гнезда птица са јајима или младунцима, неопходно је привремено обустављање радова у зони гнезда и обавештавање Завода за заштиту природе Србије.
- 5) Носилац пројекта је дужан да обезбеди ефикасан мониторинг животне средине у складу са чланом 72. Закона о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/04, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016 и 76/2018) уз могућност брзе интервенције у случају акцидентних ситуација;
- 6) Пројектом идентификовати могуће изворе загађења у свим фазама рада, као и фазе које могу имати негативан утицај на животну средину и природу, посебно на заштиту вода, земљишта и ваздуха, како у току рада тако и за случај акцидента имајући при том у виду да је потребно:
 - Дефинисати удаљеност постојећих насеља, индивидуалних стамбених, привредних, инфраструктурних и других објеката од завршне контуре површинских копова и одлагалишта јаловине;
 - Мере и решења која се односе на измештање и уређење водотока;
 - Приказати примењене мере и решења за транспорт, депоновање и руковање опасним и штетним материјама сходно члану 11. Закона о експлозивним материјама, запаљивим течностима и гасовима („Службени гласник РС“, бр. 44/1977, 45/1985 и 18/1989 и „Службени гласник РС“, бр. 53/1993, 67/1993, 48/1994, 101/2005 - др. закон и 54/2015 - др. закон);
 - Применити мере заштите како током извођења радова гориво, машинска и друга уља из ангажоване механизације не би доспеле у земљиште, као и у сталне и повремене водотоке. У ту сврху предвидети постављање одговарајуће заштитне фолије у току допуњавања горива и мењања уља. Предвидети одлагање

употребљене фолије у складу са чланом 2. Правилника о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021);

- Ако дође до акцидентног загађења земљишта, површинских и подземних вода тренутно обуставити радове, обавестити надлежне институције и предузеће овлашћено за санирање.
 - У случају изливања штетних материја у водотоке, потребно је извршити одговарајуће анализе воде и предузети мере санације и заштите живог света водотока;
 - Дефинисати могућност појаве нестабилности (клизишта, улегнућа, одрона, спирања, јаружања и др.) на површинском копу и одлагалишту јаловине и установити обавезу континуираног праћења поменутих појава нестабилности;
 - У оквиру отпадних вода разматрати мере и решења која се односе на отпадне санитарно-фекалне воде, подземне и површинске атмосферске воде у површинском копу, воде из радионица где је могуће просипање уља и мазива, паркинг простора и других манипулативних површина. Обавезно дефинисати реципијент и предвидети редовно праћење и мерење квалитета вода које се упуштају у реципијент (уколико се отпадне воде упуштају у реципијент/водоток морају бити најмање истог квалитета као и пројектовани квалитет воде водотока у који се упуштају);
- 7) Пројектом дефинисати површине за одлагање јаловине (откривке), трасе приступних саобраћајница неопходних при експлоатацији, утовару, претовару и транспорту сировине, као и транспорту јаловине (откривке) и друге неопходне објекте.
 - 8) Пројектом предвидети забрану депоновања јаловине (откривке) у и уз привремене и сталне водотоке;
 - 9) Предвидети мере којима ће се онемогућити расипање и емитовање суспендованих честица у ваздух, како унутар површинског копа тако и ван њега (дуж саобраћајница) приликом рударских активности. Смањење запрашености на површинском копу могуће је постићи превентивним интервенцијама, орошавањем делова копа и дуж саобраћајница, проветравањем и усисавањем на местима утовара при њеном великом издавању;
 - 10) Предвидети класификацију рударског отпада, на начин којим се осигурава спречавање краткорочног и дугорочног загађења земљишта, ваздуха, површинских и/или подземних вода, а у складу са посебним прописима за управљање отпадом о категоријама, испитивању и класификацији, посебно у вези с његовим опасним карактеристикама, сагласно чл. 16. Уредбе о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду („Службени гласник РС“, бр. 53/2017);
 - 11) Приликом експлоатације неопходно је осматрање на хидрогеолошким објектима и појавама у околини,
 - 12) У случају наглог опадања издашности нивоа подземних вода или било каквог поремећаја уобичајеног режима водоснабдевања постојећих корисника, експлоатација се мора обуставити док се узрок не отклони;
 - 13) Предвидети обавезну рекултивацију експлоатационог поља у складу са чл. 153. Закона о рударству и геолошким истраживањима („Сл. гласник РС“, бр. 101/2015, 95/2018 - др. закон и 40/2021), према коме се по завршетку извођења радова на експлоатацији, на површинама на којима су рударски радови завршени, потребно извршити рекултивацију земљишта у свему према техничком пројекту техничке и биолошке рекултивације, који је саставни део главног или допунског рударског пројекта;
 - 14) Рекултивацијом предвидети планирање зеленила, како би се обезбедио највиши ниво очувања и унапређења квалитета животне средине планског подручја;

- 15) У оквиру граница Допунског рударског пројекта обезбедити максимално очување постојеће вегетације. Задржати постојеће зеленило и планирати ново око рудничких објеката и делова на којима је планирано проширивање јаловишта, јер ће се тиме обезбедити виши ниво очувања и унапређења квалитета животне средине подручја;
- 16) Приликом озелењавања простора, предност дати аутохтоним врстама (минимално 50% врста), отпорним на аерозагађење, које имају густу и добро развијену крошњу, а као декоративне врсте могу се користити и врсте егзота које се могу прилагодити локалним условима, а да при том нису инвазивне и алергене (тополе и сл.). Инвазивне (агресивне, алохтоне) врсте у Србији су: *Acer negundo* (јасенолисни јавор или негундовац), *Amorpha fruticosa* (багремац), *Robinia pseudoacacia* (багрем), *Ailanthus altissima* (кисело дрво), *Fraxinus americana* (амерички јасен), *Fraxinus pennsylvanica* (пенсилвански јасен), *Celtis occidentalis* (амерички копривић), *Ulmus pumila* (ситнолисни или сибирски брест), *Prunus padus* (сремза), *Prunus serotina* (касна сремза);
2. Ово решење не ослобађа обавезе подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.
3. У складу са чл. 9. став 18. Закона о заштити природе, Допунски рударски пројекат је потребно доставити Заводу ради прибављања мишљења о испуњености услова заштите природе из овог решења.
4. За све друге радове/активности на предметном подручју или промене пројектне документације, потребно је поднети нови захтев.
5. Уколико подносилац захтева у року од две године од дана достављања овог решења не отпочне радове и активности за које је ово решење издато, дужан је да поднесе захтев за издавање новог решења.
6. Врста радова обавезује Носиоца Пројекта на покретање поступка одлучивања о потреби израде Студије процене утицаја предметног објекта на животну средину, у складу са Законом о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 135/2004 и 36/2009) и Уредбом о утврђивању Листе пројеката за које је обавезна процена утицаја и Листе пројеката за које се може захтевати процена утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 114/2008). С тим у вези, Студија о процени утицаја на животну средину треба бити израђена у складу са условима заштите природе из овог Решења.
7. Такса за издавање стручне основе за издавање акта о условима заштите природе у износу од 25.000,00 динара одређена је у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003, 61/2005, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013 - други закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017, 3/2018 - исправка, 86/2019, 90/2019 - исправка 144/2020 и 138/2022) – Тарифни број 186а, став 2. тачка 2) подтачка (3).

О б р а з л о ж е њ е

Завод за заштиту природе Србије примио је дана 05.04.2023. године Захтев заведен под 03 бр. 021–1259/1 предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER D.O.O.“, из Бора, за издавање услова заштите природе за израду Допунског рударског пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње, град Бор.

Уз захтев је достављена следећа документација: „Допунски рударски пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње – Основна концепција – Извод, бр. 518/23 од априла 2023. године (Институт за

рударство и металургију Бор), Информација о локацији бр. 350-60/2023-III/05 од 21.03.2023. године, Ситуациона карта и потврда о уплати РАТ.

На основу достављеног захтева и пратеће документације подносиоца захтева, утврђено је да се планира израда Допунског рударског пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови заштите природе из диспозитива овог решења. Експлоатационо подручје се не налази унутар заштићеног подручја, као ни у просторном обухвату еколошки значајног подручја еколошке мреже Републике Србије. Део простора улази у потенцијално Натура 2000 подручје „Стол и Велики крш“ које је идентификовано у складу са Директивом о стаништима (значајно подручје за очување једне врсте из групе правокрилаца *Pholidoptera transsylvanica*) и Директивом о птицама (значајно за очување следећих врста птица: камењарка *Alectoris graeca*, модроврана *Coracias garrulus*, препелица *Coturnix coturnix*, прдавац *Crex crex*, сури орао *Aquila chrysaetos*, виноградска стрнадица *Emberiza hortulana*, руси сврчак *Lanius collurio*, осичар *Pernis apivorus*, сива жуна *Picus canus*, црна жуна *Dryocopus martius*, шумска шева *Lullula arborea* и грлица *Streptopelia turtur*). Североисточни део експлоатационог поља улази у међународно значајно подручје за птице „Велики крш и Стол“, које је идентификовано 2020. године од стране надлежне организације BirdLife International.

У северном делу предметног поља налази се и популација шумске корњаче *Testudo hermanni*. Ова врста је по критеријумима IUCN скоро угрожена (NT – Near Threatened), док је у складу са националним критеријумима врста сврстана у категорију „рањива“ (VU - Vulnerable) сагласно Црвеној књизи фауне Србије II – Гмизавци.

Наведене врсте су строго заштићене и заштићене, у складу са Правилником о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС“, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016).

У складу са чл. 74. Закона о заштити природе и чл. 4. и 5. Правилника о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива забрањено је уништавање и предузимање других активности којима би се могле угрозити строго заштићене дивље врсте биљака и животиња, укључујући и птице и њихова станишта. Између осталог, забрањено је: уништавати јединке биљака и њихових развојних облика у свим фазама биолошког циклуса и угрожавати или уништавати њихова станишта; оштећивати или уништавати развојне облике строго заштићених дивљих врста животиња, јаја иако су празна, гнезда и легла, као и подручја њиховог размножавања, одмарања и угрожавати или уништавати њихова станишта и сл.; знатно узнемиравати, нарочито у време размножавања, подизања младих, миграције и хибернације итд.

С тим у вези, издвојене су површине где није дозвољена експлоатација која захтева инвазивне методе, што би могло довести до угрожавања станишта строго заштићених дивљих врста, као и њихових развојних облика у свим фазама биолошког циклуса, посебно у периоду репродукције.

Законски основ за доношење решења: Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка, 14/2016, 95/2018-др. закон и 71/2021); Закон о рударству и геолошким истраживањима („Службени гласник РС“, бр. 101/2015, 95/2018 - др. закон и 40/2021), Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС“, бр. 135/04, 36/2009, 72/2009, 43/2011, 14/2016, 76/2018 и 95/2018-др. закон); Закон о заштити од буке у

животној средини („Службени гласник РС“, бр. 96/2021); Правилник о проглашењу и заштити строго заштићених и заштићених дивљих врста биљака, животиња и гљива („Службени гласник РС“, бр. 5/2010, 47/2011, 32/2016 и 98/2016); Правилник о начину складиштења, паковања и обележавања опасног отпада („Службени гласник РС“, бр. 92/2010 и 77/2021); Уредба о условима и поступку издавања дозволе за управљање отпадом, као и критеријумима, карактеризацији, класификацији и извештавању о рударском отпаду („Службени гласник РС“, бр. 53/2017); Правилник о техничким нормативима при руковању експлозивним средствима и минирању у рударству („Службени лист СФРЈ“, бр. 26 од 29. априла 1988, 63 од 28. октобра 1988 – исправка).

Предметни Допунски рударски пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ може се изградити под условима дефинисаним овим Решењем.

На основу свега наведеног, одлучено је као у диспозитиву овог Решења.

Такса на захтев и такса за решење, по Тар. бр. 1. и Тар. бр. 9. су наплаћене у складу са Законом о републичким административним таксама („Службени гласник РС“, бр. 43/2003, 51/2003-исправка, 61/2005, 101/2005-др. закон, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013-др.закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017, 3/2018-исправка, 95/2018, 86/2019, 90/2019-исправка, 144/2020 и Усклађени динарски износи из Тарифе републичких административних такси – 62/2021).

Упутство о правном средству: Против овог решења може се изјавити жалба Министарству заштите животне средине у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се предаје Заводу за заштиту природе Србије уз доказ о уплати републичке административне таксе, у износу од 490,00 динара на текући рачун бр. 840-0000031395845-78, позив на број 59013 по моделу 97.

в.д. ДИРЕКТОРА



Достављено:

- Подносиоцу захтева
- Архиви х 2



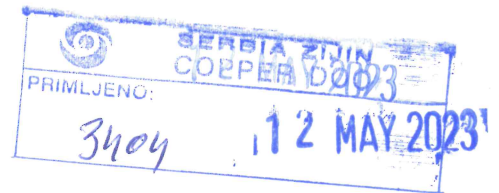
Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ

Републичка дирекција за воде

Број: 325-05-223/2023-07

Датум: 27.04.2023. године

Немањина 22-26, Београд



На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016, 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС" бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022) решавајући по захтеву SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 119-01-4/26/2022-09 од 28.11.2022. године, издаје:

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви који морају да се примене у поступку припреме и израде техничке документације – Допунски рударски пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње.

2. Водни услови престају да важе по истеку 1 године од дана њиховог издавања, ако у том року није поднет захтев за издавање водне сагласности.

3. Ово решење уписано је у Уписник водних услова за водно подручје Дунав, под редним бр. 270. од 27.04.2023. године.

4. Водним условима одређују се технички и други захтеви које инвеститор мора да испуни при пројектовању и изградњи рударских радова и објеката, који могу трајно, повремено или привремено утицати на промене у водном режиму, и то:

4.1 Да инвеститор уради техничку документацију у свему према важећим одредбама Закона о водама, Закона о рударству а у вези са одговарајућим одредбама Закона о планирању и изградњи;

4.2 Урадити техничку документацију, на основу претходних радова, у свему према важећем закону и прописима из водопривреде и осталим законима, прописима, мишљењима и нормативима за ову врсту објеката;

4.3. У оквиру израде техничке документације извршити одговарајуће геомеханичке, геолошке и хидрогеолошке анализе разматраног простора са посебним освртом на садашње и будуће стање површинских и подземних вода на локацији;

4.4. Утврдити хидрографски положај, сливне површине, плавне зоне у оквиру локације проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње откопа у лежишту „Велики Кривељ“. Техничка решења усагласити са планском документацијом, Студијом утицаја на животну средину, као и хидротехничким решењем из Студије заштите експлоатационог поља Велики Кривељ;

4.5. На основу претходних радова и одговарајућих подлога (урбанистичко-планске, геодетске, геомеханичке, геолошке, хидролошке, хидрогеолошке, псамолошке,...), усвојеног потребног степена заштите, утврђених карактеристичних протицаја, постојеће документације и изведених регулационих објеката, као и претходно издатих водних (водопривредних) аката за предметни водоток и остале водотоке са међусобним утицајем, извршити све потребне анализе и прорачуне, утврдити потребне објекте, радове у склопу откопа руде из лежишта „Велики Кривељ“;

4.6. Димензионисање објеката за прихватање и евакуацију атмосферских вода извршити на основу карактеристичних рачунских вредности интензитета падавина различите вероватноће појаве за предметну локацију и то:

Трајање кише (min)	Интезитет кише				
	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	I (l/s.ha) P=50%
10	553	487	403	343	205
20	353	311	258	219	131
30	266	233	193	165	98,3
60	159	140	1116	98,6	58,9

4.7 Урадити техничку документацију у складу са планском и урбанистичком документацијом и решити имовинско правне односе у водном земљишту, са ЈВП "Србијаводе", и др.;

4.8. Да се изврше хидраулички прорачуни планираних објеката, на основу карактеристичних рачунских протицаја вода у водотоку и осмотрених метеоролошких параметара - мишљење републичке организације надлежне за хидрометеоролошке послове (РХМЗ) као и димензионисање објеката на основу расположивих података;

4.9. Дати таква техничка решења која ће обезбедити потпуно спречавање инфилтрације загађених и потенцијално загађених атмосферских и отпадних вода у подземне воде и спречавање загађења површинских вода;

4.10. Пројектном документацијом дати приказ постојећег стања лежишта Велики Кривељ, као и предвиђену концепцију развоја експлоатације за годишњи капацитет руде 23.1 милиона тона са обухватом техничког решења развоја површинског копа, технолошки опис експлоатације објекта, начин водоснабдевања и испуштања отпадних вода, са приказом планираних капацитета и извршењем, квалитативну и квантитативну идентификацију свих отпадних вода и материја које могу настати из процеса експлоатације објекта. Водити рачуна о постојећем водним објектима, на начин који ће обезбедити заштиту њихове стабилности и заштиту режима вода;

4.11. Техничком документацијом обрадити предвиђени простор копа са аспекта биланса вода које доспевају у простор копа, узимајући у обзир доток са природног слива, доток површинских вода са околног терена, падавине као и могућих инфилтрираних вода из корита Кривељске реке односно припадајућих притока слива Кривељске реке, превасходно на Сарака поток, Тодоров и Ђурган потока и осталих водотока у зони лежишта. За потребе пројектовања заштите комплекса од спољних, као и кишних вода које падну унутар контуре копа, користити податке о карактеристичним падавинама различитих трајања са најближих меродавних метеоролошких станица;

4.12. Све кишне воде настале у оквиру копа прихватити посебним системом канала и уз одговарајуће претходно пречишћавање уз претходно димензионисаних таложника, водосабирника и објеката за третман ових вода, могу се евакуисати до реципијента – Кривељске реке, или до рецикулационог система Кривељске флотације као индустријска вода.

Приказати решење одводњавања копа од површинских и подземних вода са терена и дефинисати њихове количине. Решењем одводњавања копа не сме се угрозити режим вода на локацији као и друге водопривредне објекте.

Извршити анализу појаве великих вода у Кривељској реци са спрегом упуштања вода из копа и утицај истих на површине низводно од копа, као и на постојеће објекте, превасходно пропусне моћи садашњег колектора Кривељске реке испод флотацијског јаловишта „Велики Кривељ“, у новонасталим условима са предвиђеним мерама заштите;

4.13. За испуст пречишћених вода из копа и јаловишта у реципијент превидети изливну грађевину тако да се не изазива ерозија корита и обале при свим режимима течења у реци и изливања воде, а у складу са извршеном регулацијом;

4.14. Дефинисати простор за одлагање јаловине са површинског копа, као и талога из таложних базена, тако да се не угрозе површинске и подземне воде на локацији, дати детаљан приказ техничког решења депоније и технологије депоновања са дефинисаним габаритима депоније и положајем у односу на водотокове у окружењу;

4.15. Предвидети континуалан мониторинг квалитета вода који укључује површинске воде, потенцијално акумулиране воде које су формиране као последица рударских активности, подземне воде ужег и ширег подручја, посебно у постојећим бунарима у непосредном окружењу површинског копа и флотацијског јаловишта;

4.16. Предвидети мерење количина пречишћених вода које се испуштају у водоток, као и редовне анализе квалитета ових вода са оценом утицаја на квалитет Кривељске реке односно њених притока;

4.17. Предвидети места за узорковање пречишћених зауљених и технолошких отпадних вода пре и после њиховог третмана;

4.18. Утврдити положај свих објеката у функцији површинског копа „Велики Кривељ“ у односу на зоне санитарне заштите изворишта водоснабдевања и предвидети одговарајуће мере у складу са прописима из области санитарне заштите;

4.19. У циљу заштите од загађења површинских и подземних вода од нафте и нафтних деривата, предвидети уређење оног дела где ће бити смештени резервоари за нафту и нафтне деривате и пумпни агрегат, при чему је неопходно предвидети да подлога буде непропусна са падом ка најнижој тачки површине и обавезним таложником за механичке нечистоће и сепаратором масти и уља;

4.20. Предвидети мере заштите површинских и подземних вода у случају хаваријског загађења;

4.21. Техничком документацијом усагласити све претходно изведене објекте са планираним објектима;

4.22. Предвидети такав начин изградње и експлоатације објеката, да не дође до загађења вода хазардним, штетним материјама, нафтом и њеним дериватима и др.;

4.23. Пројектом дефинисати рекултивацију деградираних површина након истека експлоатационог века. По потреби предвидети антиерозионе мере како би се по завршетку радова на јаловишту спречило могуће ерозионо дејство воде и ветра, односно плувијална ерозија (ерозија кишом) и еолска ерозија (ерозија ветром);

4.24. За све друге активности, мора се предвидети адекватно техничко решање у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.25. Да је по изради пројеката, инвеститор дужан да поднесе захтев за издавање водне сагласности, а у току експлоатације за објекте и радове за које је прописано издавање водне дозволе, поднесе захтев за издавање водне дозволе у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор, Бор, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29 , (МБ:07130562), (ПИБ: 100570195) као инвеститор, обратио се захтевом за прибављање водних услова за израду техничке документације: Допунски рударски пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње и доставио следећу документацију:

- Захтев за издавање водних услова;
- Попуњен О-1 Образац
- Информација о локацији издата од стране Градске управе Бор Одељење за урбанизам, грађевинске, комуналне, имовинско-правне и стамбене послове, Одсек за обједињену процедуру издавања дозвола и комуналне послове, под бр. 350-60/2023-III/05 од 21.03.2023. године;
- Студија заштите експлоатационих поља Велики Кривељ и Церово и насеља Велики Кривељ од површинских вода и обезбеђивање потребних количина техничке воде за рудник бакра Церово, урађено од стране Института за водопривреду „Јарослав Черни“ Београд, 2015. године;
- Допунски рударски пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње – Извод из основне концепције, урађен од Института за рударство и металургију Бор, ул. Зелени булевар бр. 35. под бројем 257/33 од 22.02.2023. године;
- Ситуациона карта стања рударских радова са позицијама објеката одводњавања на ПК "Велики Кривељ" на крају периода експлоатације 2038-2041;
- Мишљење ЈВП „Србијаводе“, ВПЦ „Сава-Дунав“, Београд, бр.11682/1 од 31.12.2021.год;
- Мишљење РХМЗ Србије бр. 922-1-252/2021 од 29.12.2021.год;
- Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 325-01-7/496/2021-02 од 24.12.2021.године.

На основу приложене документације у списима предмета, утврђено је:

Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде - Републичка дирекција за воде, је у оквиру својих надлежности дало услове у диспозитиву акта, у складу са одредбама чл. 113. - 118. Закона о водама. Према одредбама чл. 117. ст. 1 т. 15. Закона о водама објекат је сврстан у тип: рударски радови и објекти. На основу чл. 43. овога закона у смислу водне делатности у питању је је заштита од вода и заштита вода од загађивања.

Најближи водоток: Кривељска река, водно подручје Дунав, чл.27. Закона о водама и Одлуке о одређивању граница водних подручја („Сл. гласник РС“ 75/2010), и чл.1. и 5. Правилника о одређивању подсливова („Сл. гласник РС“ бр.54/2011).

Кривељска река, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, је вода II реда („Сл. гласник РС“ бр.83/10). Предметни простор се налазе на подручју водне јединице број 13, Тимок-Зајечар, према Правилнику о одређивању водних јединица и њихових граница ("Сл. гласник РС" бр.8/2018).

У складу са Правилником о утврђивању водних тела површинских и подземних вода („Сл. гласник РС“ број 96/10), Кривељска река од ушћа у Борску реку до бране Кривељ одређена је под редним бројем 474 као водно тело река - шифра КРИВ_1 у дужини од 10,13 км, Акумулација Кривељ, као значајно измењено водно тело одређена је под редним бројем 475, шифра водног тела КРИВ_2 у дужини од 1,92 км, Кривељска река од ушћа у Борску реку до бране Кривељ, Кривељска река узводно од акумулације Кривељ одређена је под редним бројем 476 као водно тело река - шифра КРИВ_3 у дужини од 9.39 км

У складу са Правилником о параметрима еколошког и хемијског статуса површинских вода и параметрима хемијског и квантитативног статуса подземних вода („Сл. гласник РС“ број 74/11) - Прилог 2, водна тела КРИВ_1 и КРИВ_2 И КРИВ_3 припадају ТИП-у 3 – мали и средњи водотоци, надморска висина до 500 м, доминација крупне подлоге.

На основу Уредбе о категоризацији водотока река дата је категорија реке сходно ("Сл. гласник РС" број 5/68), а максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник РС" бр.31/82) и не смеју се прекорачити. Загађујуће супстанце које се испуштају отпадним водама у реципијент, морају задовољити критеријуме Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у воде и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.67/11) и измена Уредбе ("Сл.гласник РС" 48/2012 и 1/2016). Уредбом о граничним вредностима загађујућих материја у површинским и подземним водама и седименту и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС" бр.50/2012) утврђене су граничне вредности загађујућих супстанци у површинским и подземним водама и седименту, као и рокови за њихово достизање. Мерење количина и испитивање отпадних вода урадити сходно Правилнику о начину и условима за мерење количине и испитивање отпадних вода и садржини извештаја о извршеним мерењима ("Сл. гласник РС" бр.33/2016).

Локација лежишта бакра "Велики Кривељ" се налази у северном делу територије града Бора у атарима села Велики Кривељ и Бучје. Откопавање руде и јаловине се обавља према Главном рударском пројекту откопавања лежишта руде Велики Кривељ (Институт за бакар Бор, 1978. године) и Допунском рударском пројекту откопавања и прераде руде бакра у лежишту „Велики Кривељ“ за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона влажне руде годишње (Институт за рударство и металургију, 2011. године).

Концепцијски развој површинског копа Велики Кривељ у дефинисаном периоду експлоатације од 2023. до 2041. године опредељен је на основу задовољења следећих услова:

- максималном искоришћењу лежишта;
- постизању пројектованог капацитета на откопавању руде бакра;
- стварању могућности за несметан рад више јединица примењене основне и помоћне опреме у дефинисаним фазама развоја копа;
- обезбеђењу прописаних стабилности радних и завршних копа
- обезбеђењу потребне сигурности људства и опреме при извођењу рударских радова.

Годишњи капацитет откопавања руде износи $10,6 \times 10^6$ тона

Капацитет на откопавању јаловине лимитиран је:

- капацитетом транспортног система за јаловину и
- недостатком слободног простора за одлагање на постојећим камионским одлагалиштима.

За конструкцију контуре површинског копа и обрачун експлоатационих резерви унутар граница Б и Ц1 резерви, као основа коришћен је блок модел лежишта.

Развој рударских радова одвија се у 4 фазе, при чему Фаза 4 представља коначну границу копа за дефинисани период експлоатације.

Конструкција површинског копа Велики Кривељ извршена је на бази оверених билансних резерви, дефинисаних геометријских и техно-економских параметара и пројектованог годишњег капацитета откопавања.

Дно површинског копа у коначном захвату је на $k-85$ м. Највиша тачка је на $k+500$ м, те је највећа дубина копа $X=585$ м.

Систем за заштиту од вода састоји се од канала, таложника за механичко пречишћавање вода, водосабирника и пумпних постројења. Ободним заштитним каналима коп се брани од вода са сливног подручја Ђурган и Тодоров поток. Вода из ових канала, након таложења, спроводи се до Кривељске реке .

Етажним каналима и каналима дуж транспортних путева прихватају се и одводе воде које се јаве унутар контуре копа. Воде које се јаве изнад коте $k+305$ м одводе се до етажних водосабирника одакле се воде до таложника и системом пумпи и цевовода одводе ван контуре копа. Воде које се појављују испод коте $k+305$ м, прихватају се етажним каналима или каналима дуж транспортних путева, спроводе

се на дно површинског копа, до водосабирника. Из водосабирника се вода пумпама испумпава на ниво месног ерозионог базиса. Канали су смештени дуж транспортних путева и понегде по плану етаже и међусобно су функционално повезани системом водосабирника, пумпних постројења и цевоводима који воде до таложника.

Концепцијско решење одводњавања на површинском копу Велики Кривељ базира се на развоју радова на копу према дефинисаној динамици откопавања за период од 2023. године до краја века експлоатације 2041. године, у смислу израде канала, водосабирника и таложника, брана и водених акумулација.

Основна тежња код пројектовања система заштите је да се вода прихвати на што вишој коти и да се гравитацијски одведе ван контура копа или до водосабирника одакле ће се испумпавати. Концепција одводњавања је дефинисана на основу анализе могућих решења смањења количине воде која би потенцијално доспевала у радни простор површинског копа.

Положај и величина објеката одводњавања на копу дефинисана у Техничком пројекту откопавања. На основу услова и развоја експлоатације, као и чињенице да је граница овог пројекта главни таложник на коти $k+302$ м, сачињено је основно концепцијско решење које се базира на максималном коришћењу постојећих објеката заштите и одводњавања и састоји у следећем:

- да се сва вода са сливних подручја, са којих вода гравитира према копу, прихвати заштитним ободним каналима и гравитацијски одведе ван подручја копа.

- да се воде које доспеју у контуру копа са етажа изнад месног ерозионог базиса (изнад $k+305$ м) прихватају каналима и гравитацијски одводе до таложника на коти $k+302$ м.

- да се све воде са етажа испод нивоа месног ерозионог базиса (испод $k+305$ м) прихватају на нивоима препумпавања и одатле испумпавају у таложник на коти $k+302$ м. На нивоима препумпавања, зависно од тренутне дубине копа, израдиће се нови или ће се користити постојећи водосабирници из којих ће се системом каскадног препумпавања воде евакуисати ван контура копа.

- да се све воде које гравитирају ка одлагалишту Сарака, прихвате каналима и гравитацијски одведу до постојећег система одводњавања површинског копа Велики Кривељ. Воде које не могу да се гравитацијски одведу у постојећи систем одводњавања, прикупљаће се у водосабирницима и испумпати у постојећи систем одводњавања површинског копа Велики Кривељ. Све воде које доспеју у одлагалиште Сарака одводе се у постојећи систем одводњавања површинског копа Велики Кривељ, тако да нема њиховог директног испуштања у радну околину. Такође, на локалитету одлагалишта Сарака нема природних водотокова који се пресецају радовима на формирању одлагалишта. Одводњавање одлагалишта Сарака детаљно је обрађено у Допунском рударском пројекту проширења одлагалишта раскривке “Сарака” површинског копа Велики Кривељ, Институт за рударство и металургију Бор, 2021.

- у случају великих прилива вода, најнижа етажа се користи као привремени водосабирник, с тим што се пре тога мора евакуисати опрема и људство са те етаже. Дно копа (привремено) у том случају постаје нерадна етажа, што се динамиком и плановима мора предвидети.

- у случају максималних прилива – поплазни талас воде са копа ће се испуштати у Кривељску реку. Због кратког времена контакта са минералима руде ове воде неће садржавати недозвољене количине хемијских загађивача.

- све воде које се гравитацијски доводе са етажа изнад $k+305$ м, односно воде које се препумпавају из контуре копа (испод коте $k+305$ м), као и воде са одлагалишта Сарака и из Акумулације 1, доводе се у таложник на $k+302$ м одакле се системом за снабдевање водом транспортују до флотације Велики Кривељ. Снабдевање флотације Велики Кривељ водом биће обрађено посебним Допунским рударским пројектом. Таложник на коти $k+302$ м је граница овог техничког пројекта одводњавања.

Унутар контуре копа појављују се подземне и воде од атмосферских падавина. Прилив подземних вода је променљив у зависности од дубине копа. Прилив вода од атмосферских падавина је променљивог интензитета, а у зависности је од времена трајања, учесталости и интензитета падавина. Евакуација ових вода из контуре копа се врши на два начина, каналима и системом каскадног препумпавања. Директно одвођење воде каналима је могуће са дела копа који се налази изнад коте $k+305$ м. Одвођење воде које падну испод коте $k+305$ м се врши системом који се састоји од канала који ове воде усмерава према водосабирницима из којих се вода испумпава системом пумпи и цевовода. Израда канала и водосабирника прати развој радова на експлоатацији.

Рудничке воде које могу да се улију у отворене водотокове су воде које се каналима доводе до таложника, у случају максималних прилива вода

У циљу заштите југоисточног бока површинског копа од вода Сарака потока, изграђен је колектор који има функцију регулације Сарака потока. Воде које протичу кроз овај колектор уливају се

у колектор Кривељске реке. Постојећи колектор биће у функцији до завршетка изградње тунела за измештање Кривељске реке, након чега ће улаз у колектор бити блиндиран баражом. Заобилазни тунел за измештање Кривељске реке се пројектује као линијски грађевински објекат према Закону о планирању и изградњи и није предмет пројектовања у овом Допунском рударском пројекту.

Проширење копа ка западу условљено је претходним измештањем корита Кривељске реке изградњом обилазног тунела у зони површинског копа и флотацијског јаловишта Велики Кривељ. Изградњом новог тунела Кривељске реке престаје функција колектора Сарака потока. Пројектно решење предвиђа блиндирање улаза у колектор и изградњу бране на к+365 м, чиме се стварају услови за формирање акумулације воде – Акумулација-1. Претходним припремним грађевинским радовима, мора да се предвиди адекватна заштита ножице одлагалишта Сарака потока, што ће бити обрађено посебним пројектом.

У поступку издавања ових водних услова имали су се у виду и издати Водни услови овог Министарства – Републичке дирекције за воде број 325-05-01084/2021-07 од 10.01.2022. у поступку припреме и израде техничке документације – Допунски рударски пројекат откопавања руде бакра у лежишту „Велики Кривељ“ за капацитет 23,10 Mt руде годишње, као и мишљења која су том приликом прибављена по службеној дужности, а која се налазе у архиви овог органа и коришћена су у поступку издавања предметних водних услова.

Решавајући по поднетом захтеву уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водних услова наведених у диспозитиву акта.

Водни услови у диспозитиву овог акта су дати по основу одредаба чл. 3, 8, 10, 23.-25, 52, 53, 71, 72, 77, 81, 97. и 133. Закона о водама.

Странка је ослобођена плаћања републичке административне таксе за решење по захтеву за издавање водних аката у складу са одредбама чл.18.тач.2. Закона о изменама и допунама Закона о републичким административним таксама (" Сл.гласник РС" , бр.50/11).

ДОСТАВИТИ:

-SERBIA ZIJIN COPPER DOO

Ул. Ђорђа Вајферта 29, 19.210 Бор

- Градска управа Бор

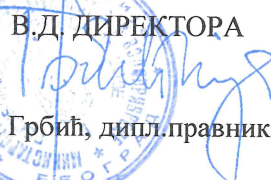
Ул. Моше Пијаде 3, 19.210 Бор

- ЈВП " Србијаводе", ВПЦ " Сава-Дунав"

- Водна инспекција

- Водна књига

- Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Маја Грбић, дипл.правник.



Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-05-223/2023-07
29.05.2023.године
Немањина 22-26, Београд



На основу чл. 113, 115. и 117. Закона о водама ("Сл. гласник РС" бр. 30/2010), Закона о изменама Закона о водама ("Сл.гласник РС" бр.93/2012, 101/2016, 95/2018), члана 30. став 2. Закона о државној управи ("Сл. гласник РС" бр. 79/2005, 101/2007, 95/2010, 99/2014, 47/2018 и 30/2018), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020 и 116/2022) решавајући по захтеву привредног друштва SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Маја Грбић, по Решењу Министарства пољопривреде, шумарства и водопривреде, број: 119-01-4/26/2022-09 од 28.11.2022. године, издаје:

ИСПРАВКУ ВОДНИХ УСЛОВА

Акт о издавању Водних услова број 325-05-223/2023-07 од 27.04.2023 године којим се одређују технички и други захтеви који морају да се примене у поступку припреме и израде техничке документације – Допунски рударски пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње, донетог по захтеву привредног друштва SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор, (МБ: 07130562, ПИБ: 100570195), ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, због грешке мења се у делу:

1. У услову 4.10. диспозитива акта о издавању водних услова, на страни 2. уместо речи „годишњи капацитет руде 23.1 милиона тона“, брише се и замењује речима „годишњи капацитет руде 10.6 милиона тона“.
2. Водни услови број: 325-05-223/2023-07 од 27.04.2023 године, у осталом делу остају неизмењени;
3. Исправка водних услова почиње да производи правна дејства од када је донет акт о исправци водних услова..

Образложење

У поступку решавања захтева привредног друштва SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор, ово Министарство – Републичка дирекција за воде издало је Водне услове под бројем 325-05-223/2023-07 од 27.04.2023 године, којим се одређују технички и други захтеви који морају да се примене у поступку припреме и израде техничке документације – Допунски рударски пројекат проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет $10,6 \times 10^6$ тона руде годишње.

Након пријема горе наведеног акта о издавању водних услова, подносилац захтева привредно друштво SERBIA ZIJIN COPPER DOO, Бор, уочивши грешку у податку који је погрешно наведен у услову број 4.10. диспозитива у којем је погрешно наведен податак годишњем капацитету експлоатације руде, новим захтевом затражена је исправка водних услова у делу у коме је дошло до грешке.

Прегледом документације, односно захтева за исправку Водних услова, утврђено је да се несумљиво ради о грешци, односно нетачно наведеном податку у услову број 4.10. диспозитива акта о издавању водних услова, те сходно тој чињеници овај орган – Републичка дирекција за воде доноси акт о Исправци водних услова као у диспозитиву.

На основу Правилника о садржини, начину вођења и обрасцу водне књиге ("Службени гласник РС", бр. 86/2010), измена овог акта као и водни услови уведени су Уписник водних услова за водно подручје „Дунав“.

Странка је ослобођена плаћања републичке административне таксе за решење по захтеву за издавање водних аката у складу са одредбама чл.18.тач.2. Закона о изменама и допунама Закона о републичким административним таксама ("Сл.гласник РС", бр.50/11).

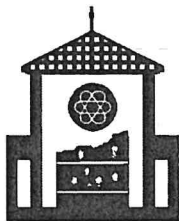
ДОСТАВИТИ:

- SERBIA ZIJIN COPPER DOO ✓
- Ул. Ђорђа Вајферта 29, 19.210 Бор
- Градска управа Бор
- Ул. Моше Пијаде 3, 19.210 Бор
- ЈВП " Србијаводе", ВПЦ " Сава-Дунав"
- Водна инспекција
- Водна књига
- Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Маја Грбић, дипл.правник.





Република Србија

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ НИШ

Ниш, Добричка 2, тел. 018/523-414, факс 018/523-412

E-mail: kontakt@zzsknis.rs

Број: 577/2-02

Датум: 10.04.2023.

Завод за заштиту споменика културе Ниш, на основу члана 104 и члана 100 Закона о културним добрима („Службени гласник РС“ број 71/1994, 52/2011 – др.закони, 99/2011 – др.закон и 6/2020) и члана 104 Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“ бр. 18/16), решавајући по захтеву „SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор, доноси:

РЕШЕЊЕ

О утврђивању услова за предузимање мера техничке заштите за израду Допунског рударског пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет 10.6 Мт руде годишње

I На предметном подручју, у поступку израде планске документације није извршена систематска проспекција и валоризација:

- непокретног културног наслеђа,
- археолошког наслеђа и
- ратних меморијала.

На основу наведеног, није дефинисан утицај планираних радова на културно наслеђе те није могуће прописати посебне услове са становишта заштите културног наслеђа за потребе израде предметног пројекта.

II Мере техничке заштите културног и археолошког наслеђа: Израда Допунског рударског пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет 10.6 Мт руде годишње, може се предузети под следећим условима:

1. Није дозвољено оштећење или уништење археолошких налаза;
2. Није дозвољено неовлашћено прикупљање археолошких налаза;
3. **Пре израде Пројекта, неопходна је израда студија заштите културног наслеђа и то:**
 - Студија заштите градитељског наслеђа (са основном проспекцијом терена, дефинисањем градитељског и другог непокретног наслеђа на катастарском плану, дефинисања врсте и карактера наслеђа, дефинисање предлога мера заштите наслеђа, итд.),
 - Студија заштите археолошког наслеђа (израђује се на основу заштитних археолошких истраживања у фазама – анализа археолошких извора, археолошка рекогносцирања, утврђивање позиције археолошког наслеђа на катастарском плану, дефинисања врсте и карактера археолошког наслеђа, дефинисање предлога мера заштите археолошког наслеђа, итд.),
 - Студија заштите ратних меморијала;
4. Студије заштите израђују надлежне установе заштите културног наслеђа или научне установе које се баве одговарајућом делатношћу;
 - Археолошка истраживања могу спроводити само надлежне установе заштите културног наслеђа или научне установе које се баве археолошких истраживањима;

5. Након израде студија заштите, инвеститор експлоатације дужан је да прибави нове мере заштите наслеђа од надлежног завода за заштиту споменика културе, а које се дефинишу на основу резултата израде студије заштите и резултата теренских истраживања;
6. У случају да се током извођења радова открију археолошки налази, Инвеститор је дужан да обустави радове на том месту и да без одлагања о томе обавести Завод за заштиту споменика културе Ниш и да предузме мере да се налаз не уништи и не оштети и да се сачува на месту и у положају у коме је откривен и да обезбеди средства за археолошка истраживања, заштиту, чување, публикување и презентацију истог, све до предаје на трајно чување овлашћеној установи заштите;
7. Подносилац захтева је дужан да стручној екипи Завода и другој надлежној установи заштите, омогући присуство приликом реализације пројекта ради провере да ли се радови обављају у складу са издатим условима;
8. Подносилац захтева дужан је да Заводу за заштиту споменика културе Ниш благовремено достави документацију – аеро, сателитске, топографске снимке, снимке Лидара, геофизичких снимања и друго, уколико су исти урађени за потребе пројекта;
9. Подносилац захтева дужан је да благовремено, а најкасније 30 дана пре почетка извођења радова обавести Завод о почетку извођења радова;
10. Након спроведених евентуалних археолошких истраживања, инвеститор је у обавези да прибави нове услове – мере заштите од надлежног завода, а који ће се дефинисати на основу резултата спроведених заштитних археолошких истраживања.

III Подносилац захтева је дужан да изради пројекат у свему у складу са издатим условима из тачке II овог Решења.

IV Инвеститор је у обавези да по изради пројектне документације исту достави Заводу ради добијања сагласности да је урађена према прописаним условима. Један примерак пројектне документације доставља се за потребе Завода.

V Ово решење важи годину дана.

VI Жалба на решење не одлаже извршење.

О б р а з л о ж е њ е

„SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор, поднео је захтев наш бр. 577/1-02 од 05.04.2023. године за добијање услова за израду Допунског рударског пројекта проширења површинског копа Велики Кривељ према северозападу за капацитет 10.6 Мт руде годишње.

Разматрајући захтев, у току поступка установљено је да на подручју на коме се планира експлоатација нису спроведена претходна археолошка истраживања и није спроведена валоризација културног наслеђа и ратних меморијала;

У циљу заштите археолошког наслеђа, „SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор дужна је да поступи по мерама прописаним овим решењем.

Имајући у виду наведено, као и одредбе *Закона о културним добрима* које прописују обавезу предузимања мера техничке заштите, донето је решење као у диспозитиву.

На основу чл. 104 став 3. *Закона о културним добрима* прописано је да уложена жалба не одлаже извршење решења.

ПРАВНИ ЛЕК: Против овог решења може се изјавити жалба Републичком заводу за заштиту споменика културе Београд у року од 15 дана од дана пријема решења. Жалба се непосредно предаје или шаље поштом доносиоцу овог решења.

Обрадио:

мр Александар Алексић, археолог

В.Д. ДИРЕКТОРА

Душан Андрејевић

Достављено:

- Подносиоцу захтева,
- Републички завод за заштиту споменика културе Београд,
- Документацији Завода