ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
19210 Бор, Зелени булевар 35
Тел:(030) 436-826;факс:(030)435-175; E-mail:institut@irmbor.co.rs

,

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU FORMIRANJA ODLAGALIŠTA U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KRAKU BUGARESKU CEMENTACIJA 1

BOR, DECEMBAR 2021. GODINE

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
19210 Бор, Зелени булевар 35
Тел:(030) 436-826;факс:(030)435-175; E-mail:institut@irmbor.co.rs

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR

CENTAR ZA PROJEKTOVANJE METALIČNIH MINERALNIH SIROVINA

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU FORMIRANJA ODLAGALIŠTA U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KRAKU BUGARESKU CEMENTACIJA 1

ODGOVORNO LICE

Miomir Mikić, dipl.inž.rud.

DIREKTOR
INSTITUTA ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik

BOR, DECEMBAR 2021. GODINE

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР
19210 Бор, Зелени булевар 35
Тел:(030) 436-826;факс:(030)435-175; E-mail:institut@irmbor.co.rs

SAGLASNOST INVESTITORA

Saglasni smo sa priloženom tehničkom dokumentacijom:

INVESTITOR:	**SERBIA ZIJIN COPPER DOO**
OBJEKAT:	**POVRŠINSKI KOP VELIKI KRIVELJ**
VRSTA PROJEKTA:	**STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU FORMIRANJA ODLAGALIŠTA U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KRAKU BUGARESKU CEMENTACIJA 1**
MESTO IZGRADNJE:	**POVRŠINSKI KOP KB C1**

INVESTITOR

SERBIA ZIJIN COPPER DOO

_____

S A D R Ž A J

O P Š T I D E O *1*

1.0. PODACI O ORGANIZACIJI KOJA JE IZRADILA PROJEKAT SA POTVRDOM O REGISTRACIJI **2**

2.0. PODACI O LICIMA KOJA SU RUKOVODILA IZRADOM PROJEKTA SA DOKAZIMA O ISPUNJENOSTI PROPISANIH USLOVA ZA OBAVLJANJE TIH POSLOVA **17**

STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU *26*

UVOD **27**

POGLAVLJE 1 ..... *30*

1.0. PODACI O INVESTITORU **31**

POGLAVLJE 2 ..... *32*

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA **33**

2.1. MAKRO I MIKROLOKACIJA 33
2.2. USKLAĐENOST IZABRANE LOKACIJE SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM TJ. SA GENERALNIM URBANISTIČKIM PLANOM 43
2.3. KOPIJA PLANA KATASTARSKIH PARCELA NA KOJIMA SE PREDVIĐA IZVOĐENJE PROJEKTA SA UCRTANIM RASPOREDOM SVIH OBJEKATA 43
2.4. PODACI O POTREBNOJ POVRŠINI ZEMLJIŠTA U M^2 ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA SA OPISOM FIZIČKIH KARAKTERISTIKA I KARTOGRAFSKIM PRIKAZOM ODGOVARAJUĆE RAZMERE, KAO I POVRŠINA KOJA ĆE BITI OBUHVAĆENA KAD PROJEKAT BUDE IZVEDEN 43
2.5. PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA 45
2.5.1. Prikaz pedoloških karakteristika 45
2.5.2. Geomorfološke karakteristike ležišta 47
2.5.3. Geološke karakteristike ležišta 49
2.5.3. Inženjersko-geološke karakteristike 51
2.5.5. Seizmološke karakteristike terena 53
2.6. PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA (UDALJENOST, KAPACITET, UGROŽENOST, ZONE SANITARNE ZAŠTITE) I O OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA 57
2.6.1. Hidrogeološke karakteristike ležišta 62
2.7. KLIMATSKE PRILIKE 63
2.8. OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE 69
2.9. PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA 75
2.10. PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA 77
2.11. PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI 79
2.12. PODATKE O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE 82

POGLAVLJE 3 ..... *90*

3.0. OPIS PROJEKTA **91**

3.1. OPIS PRETHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA 91
3.2. KONCEPCIJSKO REŠENJE ODLAGANJA RASKRIVKE U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KB C1 96
3.2.1. Koncepcijsko rešenje odvodnjavanja odlagališta u površinskom kopu KB C1 99
3.3. OPIS OBJEKATA, PLANIRANOG PROIZVODNOG PROCESA ILI AKTIVNOSTI, NJIHOVE TEHNOLOŠKE I DRUGE KARAKTERISTIKE 105
3.3.1. Tehnički opis odlaganja 105
3.3.2. Analiza stabilnost 108
3.3.3. Dinamika razvoja rudarskih radova na odlaganju 111
3.3.3.1. Dinamika razvoja radova u prvih 7 godina – Faza 1 111
3.3.3.2. Odlaganje raskrivke sa budućeg kopa Cerovo i formiranje konačnog izgleda odlagališta KB C1 – Faza 2 118
3.3.4. Utovarno transpotni sistem 119
3.3.5. Pomoćna mehanizacija 122
3.3.5.1. Planiranje niveleta 123
3.3.5.2. Radovi na održavanju puteva 125
3.3.5.3. Radna snaga 127
3.4. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, PRETHODNOG MATERIJALA ZA IZGRADNJU I DR. 127
3.4.1. Snabdevanje tečnim gorivom, mazivom i ostalim normativnim materijalom 127
3.4.2. Snabdevanja električnom energijom pumpnih stanica i osvetljenja radilišta 129
3.4.3. Snabdevanje vodom 129
3.4.4. Snabdevanje rezervnim delovima 130
3.5. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH ŠTETNOSTI: PRAŠINE, GASOVA, VODE I DRUGIH TEČNIH OTPADNIH MATERIJA, POSMATRANO PO TEHNOLOŠKIM CELINIMA 130
3.5.1. Emisija prašine i gasova 130
3.5.2. Emisija buke 132
3.5.3. Zagađenje vode 133
3.5.4. Zagađivanje zemljišta 134
3.6. PRIKAZ TEHNOLOGIJE TRETIRANJA (PRERADA, RECIKLAŽA, ODLAGANJE I SL.) SVIH VRSTA OTPADNIH MATERIJALA 135

POGLAVLJE 4 ..... *142*

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO SA OBRAZLOŽENJEM GLAVNIH RAZLOGA ZA IZBOR ODREĐENOG REŠENJA I UTICAJIMA NA ŽIVOTNU SREDINU U POGLEDU IZBORA **143**

POGLAVLJE 5 ..... *148*

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI 149

5.1. STANOVNIŠTVO 149
5.2. STANJE POSTOJEĆIH EKOSISTEMA, FLORE I FAUNE 158
5.2.1. Biološka raznovrsnost flore i faune 166
5.3. KVALITET ZEMLJIŠTA 166
5.3.1. Rezultati ispitivanja kvaliteta zemljišta – nulto stanje 168
5.4. KVALITET VAZDUHA 176

5.4.1. Rezultati merenja kvaliteta vazduha – nulto stanje ... 179
5.5. KVALITET VODA ... 183
5.4.1. Površinske vode ... 183
5.5.1.1. Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda – nulto stanje ... 188
5.5.2. Podzemne vode ... 197
5.6. BUKA ... 204
5.6.1. Rezultati merenja nivoa buke – nulto stanje ... 207
5.7. KLIMATSKI ČINIOCI ... 209
5.8. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE ... 213
5.9. PEJZAŽ ... 215
5.10. MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH ČINILACA ... 219

POGLAVLJE 6 ... 220

6.1. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU ... 221
6.2. KVALITET VAZDUHA ... 229
6.2.1. Normirane vrednosti ... 230
6.3. ANALIZA UTICAJA NA KVALITET PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA ... 245
6.3.1. Normirane vrednosti ... 249
6.3.2. Kvalitet lokalnih recipijenata - kvalitet podzemnih i površinskih voda ... 254
6.3.3. Tehnologija kao eventualni izvor negativnih uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda 257
6.4. ZEMLJIŠTE ... 257
6.5. UTICAJ BUKE ... 258
6.5.1. Normirane vrednosti ... 261
6.6. UTICAJ NA ZDRAVLJE STANOVNIKA ... 262
6.7. UTICAJ PROJEKTA NA METEOROLOŠKE PARAMETRE I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE ... 274
6.8. EKOSISTEM ... 274
6.9. NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA ... 277
6.10. NAMENE I KORIŠĆENJE POVRŠINA (IZGRAĐENE I NEIZGRAĐENE POVRŠINE, UPOTREBA POLJOPRIVREDNOG, ŠUMSKOG I VODNOG ZEMLJIŠTA I SL.) ... 277
6.11. KOMUNALNE INFRASTRUKTURE ... 278
6.12. PRIRODNIH DOBARA POSEBNIH VREDNOSTI I NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA I NJIHOVE OKOLINE I SL. ... 278
6.13. UTICAJ PROJEKTA NA PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA ... 279
6.14. MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH ČINILACA ... 279

POGLAVLJE 7 ... 281

7.0. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA ... 282
7.1. Prikaz opasnih materija, njihovih količina i karakteristika, mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes, kao i mere otklanjanja posledica udesa, odnosno sanacije ... 285
7.1.1. PRIKAZ OPASNIH MATERIJA, NJIHOVIH KOLIČINA I KARAKTERISTIKA ... 285
7.1.2. Mere prevencije, pripravnosti i odgovornosti za udes ... 287
7.1.3. MERE OTKLANJANJA POSLEDICA UDESA, ODNOSNO SANACIJE ... 288

POGLAVLJE 8 ... 291

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 292
8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE 292
8.2. ZAŠTITA VAZDUHA 293
8.3. MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE OD NEGATIVNIH UTICAJA NA POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE 295
8.4. MERE ZAŠTITE OD NEGATIVNIH UTICAJA NA ZEMLJIŠTE I PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE 297
8.5. MERE ZAŠTITE OD BUKE 298
8.6. MERE KOJE ĆE SE PREUZETI U SLUČAJU UDESA 299
8.7. PLANOVI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE 301
8.7.1. Upravljanje otpadom 302
8.7.2. Opasan otpad 304
8.7.3. Mere zaštite prirode 305
8.7.4. Mere zaštite spomenika kulture 306
8.7.5. Rekultivacija degradiranih površina 306
8.7.5.1. Tehnička faza rekultivacije 308
8.7.5.2. Agrotehnička faza rekultivacije 312
8.7.5.3. Biološka faza rekultivacije 313
8.7.5.4. Dinamika izvođenja radova na rekultivaciji odlagališta 321
8.7.5.5. Normativ utroška materijala, energije i radne snage 321
8.7.5.6. Predmer i predračun 323
8.7.6. PRAĆENJE DEFORMACIJA NA POVRŠINI TERENA 323

POGLAVLJE 9 326

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU 327
9.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU 330
9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU, MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA 330
9.2.1. Monitoring kvaliteta vazduha 331
9.2.2. Monitoring površinskih i podzemnih voda 333
9.2.3. Monitoring zemljišta 337
9.2.4. Monitoring buke u životnoj sredini 339
9.2.5. Upravljanje otpadom 340
9.3. RAZMATRANJE, KONTROLA I USVAJANJE DOBIJENIH REZULTATA 341
9.4. REZIME STUDIJOM PREDLOŽENOG MONITORING SISTEMA 342

POGLAVLJE 10 345

10. NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČ. 2) DO 9); 346

POGLAVLJE 11 373

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI 374

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA ***375***

DOKUMENTACIJA ***376***

SPISAK GRAFIČKIH PRILOGA

Prilog 1. Situaciona karta početnog stanja rudarskih radova
Prilog 2. Situaciona karta sa objektima odvodnjavanja na kraju sedme godine rudarskih radova
Prilog 3. Situaciona karta sa objektima odvodnjavanja na kraju druge faze rudarskih radova
Prilog 4. Parcelarni plan sa prikazom površinskog kopa Kraku Bugaresku Cementacija 1
Prilog 5. Rečna mreža na teritoriji grada Bora
Prilog 6. Situaciona karta sa prikazom mernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha, vode, zemljišta i nivoa buke
Prilog 7. Situaciona karta sa prikazom biološke rekultivacije
Prilog 8. Zona sanitarne zaštite
Prilog 9 Lokacija skladišta otpada na Cerovu

SPISAK TABELA

Tabela 2.1 Katastarske parcele sa površinama koje zauzimaju (www.geosrbija.rgz.gov.rs) .. 44
Tabela 2.1.1. Koordinate tačaka prostora izvođenja radova (eksploataciono polje)..... 44
Tabela 2.2. Temperatura vazduha po mesecima (^{0}C) za period 2003. – 2019. godine..... 64
Tabela 2.3. Maksimalna temperatura po mesecima za posmatrani period..... 65
Tabela 2.4. Srednja mesečna relativna vlažnost vazduha po mesecima za posmatrani period65
Tabela 2.5. Srednje mesečne vrednosti pritiska vazduha za posmatrani period 66
Tabela 2.6. Padavine (mm/m^2) za period 2003. – 2019. godine 66
Tabela 2.7. Čestina i brzine vetrova za period 1998. – 2013.godine %..... 67
Tabela 2.8. Broj iseljenih domaćinstava prema zoni uticaja..... 80
Tabela 2.9. Način preseljenja i lokacija 80
Tabela 3.1. Ostvarena proizvodnja rude i bakra u koncentratu na kopu KB Cementacija 1 - period 1990 -2002. god. 93
Tabela 3.2. Proizvodnja rude i bakra u koncentratu na kopu KB C1 u periodu 2011 – oktobar 2017. god. 94
Tabela 3.3. Projektovana dinamika eksploatacije na P.K KB C2 97
Tabela 3.4. Geometrija kosina na karakterističnim profilima..... 108
Tabela 3.5. Geometrija kosine na profilu P1 sa rezultatima analize stabilnosti kosine 109
Tabela 3.6. Geometrija kosine na profilu P2 sa rezultatima analize stabilnosti kosine 110
Tabela 3.7. Geometrija kosine na profilu P3 sa rezultatima analize stabilnosti kosine 110
Tabela 3.8. Dinamika otkopavanja otkrivke sa kopa KB C2 i potrebnom zapremina na odlagalištu u kopu KB C1 112
Tabela 3.9. Količine raskrivke odložene u drugoj fazi formiranja odlagališta 119
Tabela 3.10. Osnovne tehničke i konstruktivne karakteristike kamiona Tonly TL88 122
Tabela 3.11. Pregled rezultata proračuna utovarno transportnog sistema..... 122
Tabela 3.12. Karakteristike buldozera CAT D10..... 124
Tabela 3.13. Normativi potrošnje dizela i ulja i maziva pri radu buldozera 124
Tabela 3.14. Tehničke karakteristike grejdera CAT 18M3..... 126
Tabela 3.15. Normativi potrošnje dizela i ulja i maziva pri radu grejdera CAT 18M3 126
Tabela 3.16. Potrebna radna snaga na odlaganju 127
Tabela 3.17. Potrošnja normativnog materijala 128
Tabela 3.18. Potrošnja električne energije 129
Tabela 3.19. Procena godišnje emisije štetnih materija (u kg /god.) 132
Tabela 3.20. Količina otpadnog materijala na godišnjem nivou..... 135
Tabela 5.1. Broj stanovnika naselja Veliki Krivelj 151
Tabela 5.2. Statistički podaci o zaposlenosti u Boru i Srbiji (2020)..... 158
Tabela 5.3. Tabela koordinata mernih mesta 169
Tabela 5.4. Rezultati analize mernog mesta NC Z1..... 170
Tabela 5.5. Rezultati analize mernog mesta NC Z2..... 171
Tabela 5.6. Rezultati analize mernog mesta NC Z3..... 172
Tabela 5.7. Rezultati analize mernog mesta NC Z4..... 173
Tabela 5.8. Koordinate mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha..... 178
Tabela 5.9. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 2R mernom mestu (koncentracije su prikazane u mg/m^2/dan)..... 179

Tabela 5.10. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – novembar 2020.god, na mernom mestu 2R; (kontracije UTM prikazane su u mg/m^2/dan), (koncentracije metala prikazane su u µg/m^2/dan) 180
Tabela 5.11. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-novembar 2020., na 3R mernom mestu (koncentracije su prikazane u mg/m^2/dan) 180
Tabela 5.12. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – novembar 2020.god, na mernom mestu 3R; (kontracije UTM prikazane su u mg/m^2/dan), (koncentracije metala prikazane su u µg/m^2/dan) 181
Tabela 5.13. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-novembar 2020., na 4R mernom mestu (koncentracije su prikazane u mg/m^2/dan) 181
Tabela 5.14. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – novembar 2020.god, na mernom mestu 4R; (kontracije UTM prikazane su u mg/m^2/dan), (koncentracije metala prikazane su u µg/m^2/dan) 182
Tabela 5.15. Rezultati ispitivanja kvaliteta površinskih voda u Borskoj oblasti 185
Tabela 5.16. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta površinskih voda 187
Tabela 5.17. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda pogona „Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2020.god. 189
Tabela 5.18. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda pogona „Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2020.god. 191
Tabela 5.19. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda pogona „Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2020.god. 193
Tabela 5.20. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta podzemnih voda 199
Tabela 5.21. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za I kvartal 2020.god.[1] 200
Tabela 5.22. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za II kvartal 2020.god.1 202
Tabela 5.23. Prikaz koordinata mernih za ispitivanje nivoa buke mesta buke 207
Tabela 5.24. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT1[1] 208
Tabela 5.25. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT2[1] 208
Tabela 5.26. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT3[1] 208
Tabela 6.1. Interakciona matrica 226
Tabela 6.2. Površinski kop – unutrašnje odlagalište jalovine 229
Tabela 6.3. Granične vrednosti, tolerantne vrednosti i granice tolerancije prema Uredbi, Vlade RS,o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS", broj 11/2010) 231
Tabela 6.4. Odeljak A - maksimalne dozvoljene koncentracije prema Uredbi, Vlade RS,o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS", broj 11/2010) 235
Tabela 6.5. -EU Stage I/II Emisioni standard za vanputnu mehanizaciju 235
Tabela 6.6. Stage III A Standard za vanputnu mehanizaciju 236
Tabela 6.7. Stage III B Standard za vanputnu mehanizaciju 236
Tabela 6.8.Stage IV Standard za vanputnu mehanizaciju 236
Tabela 6.9. Emisioni faktori za emisiju prašine na površinskim kopovima u američkim rudnicima 237
Tabela 6.10. Konstante modela 237
Tabela 6.11. Metode kontrole prašine neasfaltiranih puteva i efikasnost 238
Tabela 6.12. Godišnja emisija lebdećih čestica pri transportu jalovine i rude 239
Tabela 6.13. Degradirane površine 240

Tabela 6.14. Brzina praga trenja za nekoliko tipova površina 242
Tabela 6.15. Prognozirana emisija mehanizacije na odlagalištu jalovine u Cerovo 244
Tabela 6.16. Domet koncentracije prašine u životnoj sredini PK KB C1 244
Tabela 6.17. Granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama 251
Tabela 6.18. SKŽS za prvu grupu prioritetnih supstanci 253
Tabela 6.20. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru 262
Tabela 6.21. Opšta stopa mortaliteta stanovništva Borskog okruga u periodu od 2015. do 2019.godine, po opštinama 264
Tabela 6.22. Umrli prema uzrocima smrti u opštini Bor u period od 2015. do 2019.godine 266
Tabela 6.23. Vodeće grupe bolesti opšte medicine u području Bor u periodu 2015.-2019.godine 269
Tabela 6.24. Vodeće dijagnoze u službi opšte medicine na teritoriji okruga Bor u periodu 2015.-2019.godine 270
Tabela 6.25. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz centralnog vodovoda u Boru u periodu od 2015.-2019. godine. 272
Tabela 6.25. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz seoskih vodovoda opštine Bor u periodu od 2015.-2019. godine. 273
Tabela 8.1. Struktura površina za rekultivaciju odlagališta KB C1 308
Tabela 8.2. Sadržaj travne smeše 320
Tabela 8.3. Cene rada angažovanih mašina i cena materijala 322
Tabela 8.4. Potreban materijal za biološku rekultivaciju 322
Tabela 8.5 Ostali troškovi 322
Tabela 8.6. Ukupni troškovi rekultivacije 323
Tabela 9.1. Blok dijagram sistema monitoringa prilagođenog prema Best practise enviromental management in mining – Enviromental monitoring and performance, EPA Australia , 1995.god.) 328
Tabela 9.2. Koordinate mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha 333
Tabela 9.3. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta površinskih voda 335
Tabela 9.4. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta podzemnih voda 336
Tabela 9.5. Tabela koordinata mernih mesta za uzorkovanje kvaliteta zemljišta 339
Tabela 9.6. Prikaz koordinata mernih za ispitivanje nivoa buke mesta buke 340
Tabela 9.7. Predlog plana monitoringa 343

SPISAK SLIKA

Slika 2.1. Karta regiona Srbije (Аутор: Варјачић Владимир - http://upload.wikimedia.org/wikipedia/) 33
Slika 2.2. Položaj grada Bora i reke Timok u odnosu na Dunav i granicu sa Bugarskom (Izvor: Google Earth) 34
Slika 2.3. Republika Srbija, pregledna karta opština (preuzeto sa http://www.mduls.gov.rs/galerija/images/karta/karta-velika.jpg) 35
Slika 2.4. Saobraćajne veze Opštine Bor 36
Slika 2.5. Mreža naselja – Infrastrukturni sistem (Izvor: http://bor.rs/urbanizam-dok/urbanisticki-planovi) 37
Slika 2.6. Položaj PK KB C1 u odnosu na PK Veliki Krivelj 39
Slika 2.7. Prikaz infrastrukturnih objekata 40
Slika 2.8. Stanje rudarskih radova na PK KB C1 (kraj 2019.god) 40
Slika 2.9. Postrojenje za preradu mineralnih sirovina 41
Slika 2.10. Ekološka akumulacija A2 41
Slika 2.11. Prikaz katastarskih parcela u vlasništvu Investitora 45
Slika 2.11.1. Pedološka karta za područje Srbije (Zagrađa–Bor, odeljak 13-rendzine), R:1:1000000,1960 (V.Nejgebauer, N.Pavicevic,B.Vork, G.Filipovski: Pedoloska karta SFRJ, Jugoslovensko drustvo za proucavanje zemljista) 47
Slika 2.12. Brdsko-planinski predeo Cerova 48
Slika 2.13. Postojeći površinski kop Cerovo Cementacija 1 48
Slika 2.14. Spoljašnje odlagalište Kraku Bugaresku 49
Slika 2.15. Karta seizmičkog hazarda 54
Slika 2.16. Karta epicentara zemljotresa 56
Slika 2.17. Hidrološka mreža u domenu Bor-Krivelj-Cerovo 59
Slika 2.18. Cerova reka 60
Slika 2.19. Kriveljska reka 61
Slika 2.20. Ruža vetrova za 2017.godinu 68
Slika 2.21. Ruža vetrova za 2018.godinu 68
Slika 2.22. Pejzaž iznad ležišta Cerovo-Cementacija (oktobar 2009 god) 76
Slika 2.23. Mreža državnih puteva I reda u Timočkoj Krajini 83
Slika 2.24. Položaj pruga u Timočkoj Krajini 83
Slika 2.25. Nivogram Zlotske reke 86
Slika 2.25. Nivogram Zlotske reke-nastavak 87
Slika 2.26. Raspored objekta oko predmetne lokacije 89
Slika 3.1. Površinski kop KB C1 sa infrastrukturnim objektima 92
Slika 3.2. Projektovani put od glavnog transportnog puta za kop Cementacija 2 do kopa Cementacija 1 98
Slika 3.3. Projektno rešenje izrade obodnih zaštitnih kanala na početku prve faze formiranja odlagališta u površinskom kopu KB C1 100
Slika 3.4. Izgled sistema odvodnjavanja na kraju prve faze formiranja odlagališta 102
Slika 3.5. Izgled sistema odvodnjavanja na kraju druge faze formiranja odlagališta 104
Slika 3.6. Šematski prikaz tehnologije odlaganja i formiranja odlagališta 105
Slika 3.7. 3D izgled odlagališta na kraju prve faze 106
Slika 3.8. 3D izgled odlagališta na kraju druge faze – Završna kontura odlagališta KB C 1 107
Slika 3.9. Elementi konstrukcije odlagališta 108

Slika 3.10. Položaj odlagališta u kopu KB C1 (a) na kraju odlaganja sa položajem karakterističnih profila P1 i P2 i (b) na kraju VII godine odlaganja sa položajem karakterističnog profila P3 109
Slika 3.11. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju prve godine-Faza 1 114
Slika 3.12. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju druge godine-Faza 1 114
Slika 3.13. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju treće godine-Faza 1 115
Slika 3.14. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju četvrte godine-Faza 1 115
Slika 3.15. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju pete godine-Faza 1 116
Slika 3.16. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju šeste godine-Faza 1 117
Slika 3.17. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju sedme godine-Faza 1 117
Slika 3.18. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju druge faze odlaganja 119
Slike 3.19. Tehnička struktura sistema na eksploataciji raskrivke 120
Slika 3.20. Tehničke karakteristike bagera Volvo EC950E 121
Slike 3.21. Osnovne dimenzije buldozera 123
Slika 3.22. Osnovne dimenzije grejdera CAT 18M 125
Slika 3.23. Čelični podzemni rezervoar za naftu sa dvostrukim zidom 128
Slika 3.24. Metalna burad sa otpadnim motornim na paleti privremeno skladištena u radionici 137
Slika 3.25. Otpadno motorno ulje u metalnim buradima u radionici- na paleti do transporta radi trajnog skladištenja i ponovne prerade 137
Slika 3.26. Oznake za otpadna ulja i mere upozorenja moraju da stoje u radionici gde je istrošeno ulje privremeno skladišteno 138
Slika 5.1. Grad Bor, naselje Krivelj i okolina 150
Slika 5.2. Grafik promene broja stanovnika u Krivelju sa godinama 152
Slika 5.3. Stanovništvo prema polu i starosti 153
Slika 5.4. Etnička pripadnost u Boru i Velikom Krivelju 153
Slika 5.5. Stanovništvo staro 15 i više godina prema školskoj spremi, po oblastima, 2011.. 155
Slika 5.6. Stepen školske spreme u opštini Bor 156
Slika 5.7. Ekonomska aktivnost po oblastima 157
Slika 5.8. Corine Land Cover klase 159
Slika 5.9. Corine klasifikacija staništa (predmetno područje) 160
Slika 5.10. Poljoprivredno zemljište u blizini sela Mali Krivelj (jugoistočno od predmetne lokacije) 161
Slika 5.11. Zajednica vrba duž obala Kriveljske reke na ulazu u stari kolektor 163
Slika 5.12. Higrofilna šumska zajednica crne jove na obalama Kriveljske reke u blizini sela Oštrelj 164
Slika 5.13. Brdsko-planinski predeo Cerova 164
Slika 5.14. Selo Krivelj 165
5.15. Tipovi zemljišta na ispitivanom području (prilagođeno i modifikovano iz: Antonović i saradnici, 1974.) 167
Slika 5.16. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemlji 169
Slika 5.17. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha 178
Slika 5.18. Uporedni prikaz koncentracija UTM za merna mesta 2R, 3R, 4R 183
Slika 5.19. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja vode 187
Slika 5.20. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja podzemnih voda 199
Slika 5.21. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje nivoa buke 207
Slika 5.22. Akumulacija vode u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1 211
Slika 5.23. Akumulacija vode iza ekološke brane – A 2 212

Slika 5.24. Krater površinskog kopa 216
Slika 5.25. Obradive površine i odlagalište 216
Slika 5.26. Drobilično postrojenje 217
Slika 5.27. Cerova-reka (2021.god.) 218
Slika 6.1. Šematski prikaz uticaja odlaganja rudarskog otpada na životnu sredinu 222
Slika 6.2. Domet koncentracije prašine (sedimentacione čestice) 245
Slika 6.3. Situaciona karta stanja radova na kopu KB C1 – početkom 2020. godine 247
Slika 6.3. Stanje taložnika A1 i ekološke brane A2 početkom 2020. godine 248
Slika 6.4. Zona uticaja buke 261
Slika 6.5. Prikaz rudarskih objekata sa okolinom 278
Slika 7.1. Lužne vode u Cerovoj reci 286
Slika 8.1. Rad angldozera na zasecanju terasne ravni 309
Slika 8.2. Raspored slojeva pri zatvaranju odlagališta 310
Slika 8.3. Šema postavljanja kamiona za utovar 311
Slika 8.4. Model biološke rekultivacije 314
Slika 8.5. Dinamika izvođenja radova na rekultivaciji 321
Slika 9.1. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha 333
Slika 9.2. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja površinskih voda 334
Slika 9.3. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja podzemnih voda 336
Slika 9.4. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemljišta 338
Slika 9.5. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje nivoa buke 340

O P Š T I D E O

1.0. PODACI O ORGANIZACIJI KOJA JE IZRADILA PROJEKAT SA POTVRDOM O REGISTRACIJI

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR – OSNOVNI PODACI

Adresa: Zeleni bulevar 35, 19210 Bor, Srbija

Kontakt telefon: +38130 454 101

e-mail: institut@irmbor.co.rs

web adresa: www.irmbor.co.rs

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor (u daljem tekstu: Institut) u okviru svoje delatnosti obavlja poslove izrade naučno-istraživačkih projekata u oblastima geologije, rudarstva, metalurgije, i tehnologije; posebnih programa i projekata interdisciplinarnog karaktera koji obezbeđuju tehnološki razvoj i razvoj naučno-istraživačke infrastrukture od interesa Republike Srbije, regiona i lokalne samouprave; istraživanja u oblasti eksploatacije ležišta i pripreme metaličnih i nemetaličnih mineralnih sirovina; istraživanja u oblasti novih materijala, tehnologija, uređaja, opreme, zaštite životne sredine i reciklaže materijala.
U vršenju svoje delatnosti Institut obavlja i izradu ekspertiza i studija, predinvesticionih i investicionih studija i projekata, investicionih programa, investiciono-tehničke dokumentacije, elaborata i druge investicione dokumentacije u izvođenju investicionih radova u zemlji i inostranstvu, u oblasti geologije, rudarstva, metalurgije, tehnologije, od interesa za Republiku, region i lokalnu samoupravu (inovacioni projekti, biznis planovi koje realizuju mala i srednja preduzeća, i sl.), kao i u okviru poslova iz oblasti zaštite životne sredine i ekologije (reciklaže otpadnih i drugih materijala).
Institut vrši poslove laboratorijskih ispitivanja, arbitražu i verifikaciju za potrebe javnih službi, privrednih društava, i drugih institucija i organizacija, kao i poslove specijalne proizvodnje, poslove uvođenja sistema kvaliteta, implementacije industrijske informatike i informacionih sistema, naučno-informativne i bibliotečko-informativne dokumentacije.
Institut obavlja poslove spoljnotrgovinskog prometa i usluge u spoljnotrgovinskom prometu iz okvira svoje delatnosti, u skladu sa Zakonom.
Institut je opremljen najmodernijom opremom za proizvodnju i karakterizaciju iz navedenih oblasti link za opremu i akreditovane laboratorije i angažuje oko 180 stalno zaposlenih.

Посл. бр. Фи.51/07

Трговински суд у Зајечару судија Милена Стевановић

као судија појединац у судскорегистарској правној ствари предлагача Институт за рударство и металургију Бор, ул. Зелени булевар бр.35

ради уписа Установе за рударство и металургију Бор

дана 9.10.2007, донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. 5-154, података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 1,2,3 и 4

који су саставни део овог решења, па је уписана Установа: Институт за рударство и металургију, Бор ул. Зелени булевар бр.35.

Судија,

Милена Стевановић

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, ВТС

суду у Београду у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Издавач: ЈП Службени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину: Обр. бр. 161451

Посл. бр. Фи.52/2018

Привредни суд у Зајечару судија Милена Стевановић

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача

Институт за рударство и металургију Бор, Бор, ул. Зелени булевар 35

ради уписа промена лица овлашћеног за заступање

дана 17.09.2018.г. донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар, и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. 5-154 података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 4 и 7

Уписује се у судски регистар др Миле Бугарин, научни саветник, као директор и лице овлашћено за заступање Установе, са неограниченим овлашћењима, у складу са Законом, као у прилогу бр.4.

Република Србија Привредни суд у Зајечару Зајечар

Судија,

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, Привредом апелационом

суду у Београду у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Посл. бр. Фи.52/2017

ПРИВРЕДНИ суд у ЗАЈЕЧАРУ судија МИЛЕНА СТЕВАНОВИЋ

Као судија појединац у судскорегистарској правној ставари предлагача

Институт за рударство и металургију Бор

ради уписа повећања основног капитала

дана 28.09.2017.год. донео је

РЕШЕЊЕ

Усваја се захтев предлагача за упис у судски регистар, и одређује се упис у судски регистар, у регистарски уложак

бр. 5 -154 података садржаних у прилозима уз пријаву бр. 2, 7

Код Установе Институт за рударство и металургију Бор, уписано је повећање основног капитала као у прилогу бр.2 и бр.7 и уписана је измена и допуна Статута.

Судија,

Поука о правном леку: Против овог решења може се изјавити жалба, преко овог суда, Привредном апелационом суду у Београду у року од 8 дана од дана достављања преписа решења.

4. Препис решења

Република Србија
РЕПУБЛИЧКИ ЗАВОД ЗА СТАТИСТИКУ

Број:

Датум: 27.01.2011. година
Београд

ПРЕПИС

PJP

На основу члана 7. Закона о класификацији делатности ("Службени гласник РС", број 104/09), Уредбе о Класификацији делатности ("Службени гласник РС", број 54/10) и Уредбе о методологији за разврставање јединица разврставања према Класификацији делатности ("Службени гласник РС", број 54/10) Републички завод за статистику издаје

ОБАВЕШТЕЊЕ О РАЗВРСТАВАЊУ

Извод из регистра

1) **Назив** (фирма) јединице разврставања INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR
Седиште и адреса
Место 19210 Бор Улица ЗЕЛЕНИ БУЛЕВАР Број 35
2) **Врста облика** организовања и шифра Установе 85
Облик својине (назив и шифра) Државна својина 5
3) **Назив групе делатности** Истраживање и развој у осталим природним и инжењ Шифра 7219
4) **Матични број** под којим се јединица разврставања води у Регистру јединица разврставања 07130279

ОБРАЗЛОЖЕЊЕ:

УСКЛАЂИВАЊЕ СА ЗАКОНОМ

Ово обавештење - извод доставља се јединици разврставања у два примерка. Јединица разврставања користи Обавештење о разврставању за добијање пореског идентификационог броја (ПИБ) код Пореске управе и за отварање жиро рачуна код пословне банке.

За Директор,
Проф.др Драган Вукмировић

Београд, Милана Ракића 5, тел. 2412-922, факс 2411-260, e-mail: stat@stat.gov.rs, www.stat.gov.rs

Образац РЕГ

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО ФИНАНСИЈА
ПОРЕСКА УПРАВА
Централа
Број: 0000792244
Београд

004 358 490
(редни број пријаве за регистрацију)

На основу члана 28. ст. 9 и 10. Закона о пореском поступку и пореској администрацији ("Службени гласник РС", бр. 80/2002, 84/2002, 23/2003 и 70/2003), издаје се

ПОТВРДА
о извршеној регистрацији

Пореском обвезнику: ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР, са матичним бројем: 07130279, додељен је ПОРЕСКИ ИДЕНТИФИКАЦИОНИ БРОЈ - ПИБ: **100627146**, под којим је и уписан у јединствени регистар пореских обвезника Пореске управе.

ПО ОВЛАШЋЕЊУ
ДИРЕКТОРА
Микан Радић

У Београду, 23.10.2007

М.П.

Фирма и седиште субјекта уписа	**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР**	**Прилог уз пријаву број**	**1**
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште		Fi-154 Трг. суд у Зајечару	

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
9.10.07	Фи.51/07	5	Трг. суд Зајечар

1. Фирма и седиште субјекта уписа и његов матични број

Фирма: **ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР**
скр. ИРМ БОР
Седиште: **ЗЕЛЕНИ БУЛЕВАР 35**
Матични број : **07130279**

2. Овлашћење субјекта уписа у правном промету

Институт за рударство и металургију је правно лице које има потпуну правну и пословну способност и одговорност у обављању своје делатности у складу са Законом и Одлуком Владе РС о оснивању 05 број 023-5504/2007 од 13.септембра 2007. године

3. Врста и обим одговорности за обавезе субјекта уписа у правном промету и врста и обим одговорности за обавезе других субјеката

Одговара за обавезе целокупном имовином којом он располаже, а ступа у правни промет у своје име и за свој рачун.

4. Одговорност оснивача за обавезе субјекта уписа

Одговара до висине оснивачког улога

РЕПУБЛИКА СРБИЈА ТРГОВИНСКИ СУД У ЗАЈЕЧАРУ

Судија,
.....

Следи наставак број: **4. Прилог уз препис решења**

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 1**

Издавач: ЈПСлужбени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину:Обр.бр.161521

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР		Прилог уз пријаву број	2
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-154	ПРИВРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАР	

Ред. број	Фирма, односно назив и седиште, ознака регистра и број регистарског уписа, матични број и број рачуна оснивача односно име и адреса, лични број и број личне карте оснивача и члана	Број и датум акта о оснивању	Датум приступања
1	2	3	4
1	**РЕПУБЛИКА СРБИЈА, ВЛАДА, БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 11**	Одлука 05 број 023-5504/2007 од 13.09.2007 („Сл. Гл. РС“ бр 84/07)	
2	**НАЦИОНАЛНА СЛУЖБА ЗА ЗАПОШЉАВАЊЕ Крагујевац, ул. Светозара Марковића бр. 37**	Уговор о претварању (конверзији) потраживања Националне службе за запошљавање бр. 0012-9-32/15 од 19.05.2015.	
3	**ОПШТИНА БОР, Моше Пијаде бр.3, Бор**	Уговор о конверзији потраживања по основу уступљених јавних прихода према Институту за рударство и металургију Бор у капитал Општине Бор, бр.35 од 18.01.2016. год	
4	**ФОНД ЗА РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ, Булевар Немањића бр.14а, Ниш**	Уговор о конверзији потраживања Фонда за развој Републике Србије по основу Уговора о уступању потраживања-замени испуњења бр. 3532 од 29.новембра 2006. године у трајни улог у основном капиталу Института за рударство и металургију Бор, број 1463 од 22.08.2017.	
5			
Уписани и уплаћени основни капитал; повећање, односно смањење основног капитала			

4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 2**

Ред. број	Укупан износ оснивача и члана	Врста и обим одговорности за обевезе субјекта уписа	Датум иступања
5	6	7	8
1	479.695.387,25 динара 65,54% на дан 31.12.2016.		
2	18.458.876,38 динара 2,52% на дан 31.12.2016.		
3	94.539.596,87 динара 12,92% на дан 31.12.2016.		
4	139.197.653,94 динара 19,02% на дан 31.12.2016.		
5			

Уписани и уплаћени основни капитал; повећање, односно смањење основног капитала

Основни капитал Института који чине покретне и непокретне ствари, новчана средства, хартије од вредности, имовинска права и друга средства, износи 731.891.514,44 динара, на дан 31.12.2016. год.

Судија

4. Прилог уз препис решења

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 2**

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР	Прилог уз решење број	3

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-154 ПРИВРЕДНИ СУД ЗАЈЕЧАР		
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда

1. Делатности, односно послови и послови спољнотрговинског промета субјекта уписа

Претежна делатност Института је:

72.19 Истраживање и развој у осталим природним и техничко-технолошким наукама
07.10 Експлоатација руда гвожђа
07.29 Експлоатација руда осталих црних, обојених, племенитих и других метала
08.11 Експлоатација грађевинског и украсног камена, кречњака, гипса, креде
08.12 Експлоатација шљунка, песка, глине и каолина
08.91 Експлоатација минерала, производња минералних ђубрива и хемикалија
08.99 Експлоатација неметаличних руда и минерала
09.90 Услужне делтаности у вези са истраживањем и експлоатацијом осталих руда
20.12 Производња средстава за припремање боја и пигмената
20.13 Производња осталих основних неорганских хемикалија
20.14 Производња осталих основних органских хемикалија
20.59 Производња осталих хемијских производа
24.41 Производња племенитих метала
24.42 Производња алуминијума
24.43 Производња олова, цинка и калаја
24.44 Производња бакра
24.45 Производња осталих обојених метала
24.53 Ливење лаких метала
24.54 Ливење осталих обојених метала
26.51 Производња мерних, истраживачких и навигационих инструмената и апарата
43.13 Испитивање терена бушењем и сондирањем
58.14 Издавање часописа и периодичних издања
62.01 Рачунарско програмирање
62.02 Консултантске делатности у области информационе технологије
62.03 Управљање рачунарском опремом
62.09 Остале услуге информационе технологије
70.22 Консултантске активности у вези с пословањем и осталим управљањем
71.11 Архитектонска делатност
71.12 Инжењерске делатности и техничко саветовање
71.20 Техничко испитивање и анализе
72.11 Истраживање и експериментални развој у биотехнологији
74.10 Специјализоване дизајнерске делатности
74.90 Остале стручне, научне и техничке делатности
91.01 Делатност библиотека и архива
95.11 Поправка рачунара и периферне опреме
95.12 Поправка комуникационе опреме

Судија

Следи наставак број: **4. Прилог уз препис решења**

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 3**

Издавач: ЈПСлужбени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину:Обр.бр.161541

ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР	Наставак прилога уз решење број	3

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште			
Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда

Наставак:

Институт обавља послове спољнотрговинског промета и услуге у спољнотрговинском промету из оквира своје делатности, у складу са Законом и одлуком о оснивању.

У вршењу своје делатности Институт обавља и израду експертиза и студија, инвестиционих програма, инвестиционо-техничке документације, елабората и друге инвестиционе документације у извођењу инвестиционих радова на минералним ресурсима метала, неметала и угљева у земљи и иностранству, као и у оквиру послова из области заштите животне средине и екологије.

Поред научноистраживачке делатности, Институт може обављати и друге послове којима се комерцијализују резултати научног и истраживачког рада из области: производње, прераде и обраде обојених метала и хемијских производа; производње машина, индустријских пећи и горионика за металургију, машина за руднике, каменоломе и грађевинарство; производње контролних и мерних инструмената и апарата у индустријским процесима; консалтинга, менаџмента и инжењеринг послова у геологији, рударству и металургији; пружања савета у вези компјутерске опреме, програма, обраде података, изградње база података, одржавања и оправке рачунских и рачунарских машина; издавања књига и других публикација.

Институт врши послове увођења система квалитета, имплементације индустријске информатике и информационих система.

Судија,

.....

Следи наставак број: **4. Наставак прилога уз препис решења**

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија – прилог уз изворник решења и регистарски лист.

ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 3**

Издавач: ЈПСлужбени лист СРЈ, Београд
Ознака за поруџбину:Обр.бр.161541

Институт за рударство и металургију Бор, Бор, ул. Зелени булевар 35	**Прилог уз решење број**	**4**

Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	5-154 Привредни суд у Зајечару

Датум уписа	Ознака и број решења	Број уписа	Назив суда
17.09.2018.г.	Фи. 52/2018	5	Привредни суд у Зајечару

1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа и границе њихових овлашћења

Уписује се у судски регистар др Миле Бугарин, научни саветник, као директор и лице овлашћено за заступање Установе, са неограниченим овлашћењима, у складу са Законом.

1.	Имена лица овлашћених за заступање субјекта уписа у обављању спољнотрговинског промета и границе њихових овлашћења

РЕПУБЛИКА СРБИЈА Привредни суд у Зајечару 1

Судија,

.....

Следи наставак број:	**4. Прилог уз препис решења**

Овлашћено лице потписује само прилог уз пријаву, а судија - прилог уз изворник решења и регистарски лист.
ОБРАЗАЦ: **Прилог уз решење број 4**

Фирма и седиште субјекта уписа	**ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО И МЕТАЛУРГИЈУ БОР** **ЗЕЛЕНИ БУЛЕВАР 35**
Број регистарског улошка регистарског суда и његово седиште	

ОВЕРЕНИ ПОТПИСИ ЛИЦА ОВЛАШЋЕНИХ ЗА ЗАСТУПАЊЕ

Ред. број	Презиме и име	Лични број	Својеручни потпис
1.	Др Миле Бугарин, научни саветник	1211962280018	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

Потврђује се да су именовани својеручно потписали ову исправу. Истоветност именованих утврђена је на основу:

Ред. број	Презиме и име	Број личне карте издате од, број пасоша и сл.
1.	Др Миле Бугарин, научни саветник	005933279 ПУ У БОРУ
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		

Такса за оверу од динара ..... наплаћена и поништена на молби за оверу.....

(Назив суда, односно органа за оверу и седиште)

Овлашћени радник,

.....

ОБРАЗАЦ (ОП) – **Оверени потписи лица овлашћених за заступање**

Република Србија
ЈАВНИ БЕЛЕЖНИК
Вишица Сретеновић
Бор
Трг Ослобођења 16

УОП - III:3056-2018
Страна 1 (један)

Потврђује се да је ----------
Миле Бугарин рођен 12.11.1962. (дванаестог новембра хиљаду деветсто шездесет друге) године, са пребивалиштем у Бору, Улица Цара Лазара број 010/10 (десеткроздесет) у присуству јавнобележничког приправника својеручно потписао ову исправу.----------
Идентитет подносиоца исправе утврђен је увидом у личну карту бр. 005933279, издата 07.10.2014 од стране ПУ У БОРУ.----------
Исправа странке, написана на компјутерском штампачу и састоји се од 1 (једног) листа и 1 (једне) стране, оверена је у 7 (седам) примерка за потребе странке, а 1 (један) оверен примерак, остаје код поступајућег јавног бележника.----------
Јавни бележник овером ове исправе потврђује потпис странке и не одговара за садржину исправе.----------
---
Накнада за оверу 7 (седам) примерка није наплаћена на основу члана 17а јавнобележничке тарифе.----------

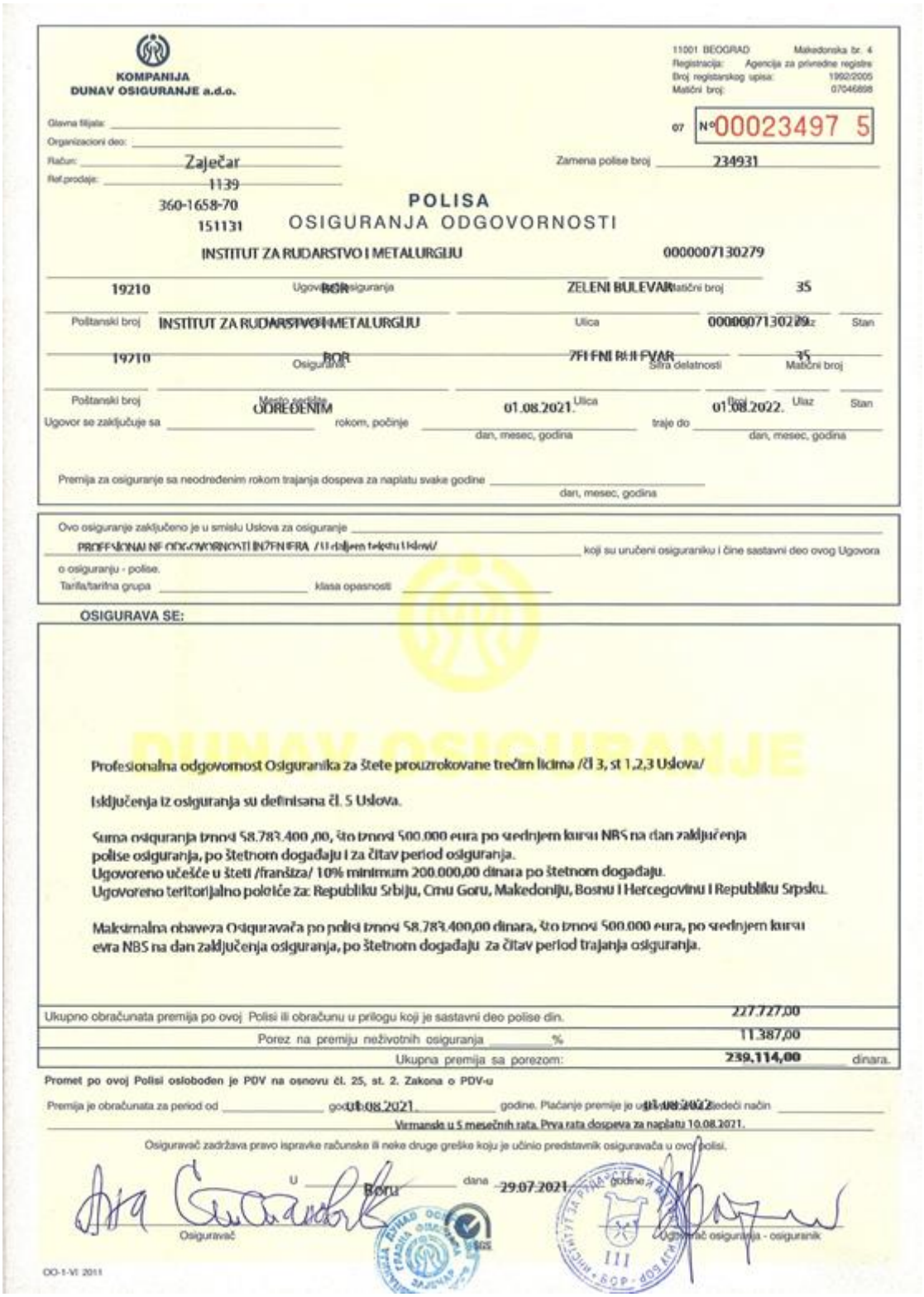
ЈАВНИ БЕЛЕЖНИК
Вишица Сретеновић
Бор
Трг Ослобођења 16

Јавнобележнички
приправник
Бобана Грамић

УОП - III:3056-2018
Дана 31.08.2018. (тридесет првог августа две хиљаде осамнаесте) године, у 11:16 (Једанаест часова и шеснаест минута), у Бору, оверено у 7 (седам) примерка за потребе странке.

(потпис)

(печат)



KOMPANIJA
DUNAV OSIGURANJE a.d.o.

11001 BEOGRAD Makedonska br. 4
Registracija: Agencija za privredne registre
Broj registarskog upisa: 1992/2005
Matični broj: 07046898

Glavna filijala:
Organizacioni deo:
Račun: Zaječar
Ref.prodaje: 1139
360-1658-70
151131

07 N° 00023497 5

Zamena polise broj 234931

POLISA
OSIGURANJA ODGOVORNOSTI

INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU 0000007130279

19210 BOR Ugovarač osiguranja ZELENI BULEVAR Matični broj 35

Poštanski broj INSTITUT ZA RUDARSTVO I METALURGIJU Ulica 0000007130279 Broj Stan

19210 BOR Osiguranik ZELENI BULEVAR Šifra delatnosti 35 Matični broj

Poštanski broj Mesto osnivanja ODREĐENIM Ulica 01.08.2021. Broj 01.08.2022. Ulaz Stan

Ugovor se zaključuje sa rokom, počinje dan, mesec, godina traje do dan, mesec, godina

Premija za osiguranje sa neodređenim rokom trajanja dospeva za naplatu svake godine dan, mesec, godina

Ovo osiguranje zaključeno je u smislu Uslova za osiguranje PROFESIONALNE ODGOVORNOSTI INŽENJERA /Uslovi štampani i dati/ koji su uručeni osiguraniku i čine sastavni deo ovog Ugovora o osiguranju - polise.

Tarifa/tarifna grupa klasa opasnosti

OSIGURAVA SE:

Profesionalna odgovornost Osiguranika za štete prouzrokovane trećim licima /čl 3, st 1,2,3 Uslova/

Isključenja iz osiguranja su definisana čl. 5 Uslova.

Suma osiguranja iznosi 58.783.400 ,00, što iznosi 500.000 evra po srednjem kursu NBS na dan zaključenja polise osiguranja, po štetnom događaju i za čitav period osiguranja.
Ugovoreno učešće u šteti /franšiza/ 10% minimum 200.000,00 dinara po štetnom događaju.
Ugovoreno teritorijalno pokriće za: Republiku Srbiju, Crnu Goru, Makedoniju, Bosnu i Hercegovinu i Republiku Srpsku.

Maksimalna obaveza Osiguravača po polisi iznosi 58.783.400,00 dinara, što iznosi 500.000 evra, po srednjem kursu evra NBS na dan zaključenja osiguranja, po štetnom događaju za čitav period trajanja osiguranja.

Ukupno obračunata premija po ovoj Polisi ili obračunu u prilogu koji je sastavni deo polise din.		227.727,00
Porez na premiju neživotnih osiguranja	%	11.387,00
Ukupna premija sa porezom:		239.114,00 dinara.

Promet po ovoj Polisi oslobođen je PDV na osnovu čl. 25, st. 2. Zakona o PDV-u

Premija je obračunata za period od godine. Plaćanje premije je u godišnjem iznosu sledeći način
Virmanski u 5 mesečnih rata. Prva rata dospeva za naplatu 10.08.2021.

Osiguravač zadržava pravo ispravke računske ili neke druge greške koju je učinio predstavnik osiguravača u ovoj polisi.

U Boru dana 29.07.2021. godine

Osiguravač

Ugovarač osiguranja - osiguranik

OO-1-VI 2011

2.0. PODACI O LICIMA KOJA SU RUKOVODILA IZRADOM PROJEKTA SA DOKAZIMA O ISPUNJENOSTI PROPISANIH USLOVA ZA OBAVLJANJE TIH POSLOVA

SARADNICI NA IZRADI STUDIJE

Odgovorno lice
Miomir Mikić, dipl. inž. rud.
Uverenje br. 5446/R

Saradnici :

Mr Radmilo Rajković, dipl. inž. rud.
Uverenje br. 3736/R

Miroslava Maksimović, dipl. inž. geol.
Uverenje br. 723/Ge

Miroslav Ilić, dipl.ing.građ.
Uverenje br. 7279/R

Vojka Gardić, dipl.teh.
Ovlašćenje br. 371C787O6

Ljubiša Obradović, dipl.inž.rud., PMS
Uverenje br. 2949/R

Slađana Vitković, rud. tehn.

Na osnovu Zakona 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) koji se odnosi na lica koja izrađuju tehničku dokumentaciju kao i ugovornih obaveza, a u cilju efikasne realizacije posla donosim:

R E Š E NJ E

Za izradu : **STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU FORMIRANJA ODLAGALIŠTA U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KRAKU BUGARESKU CEMENTACIJA 1**

određuje se: **Miomir Mikić, dipl. inž. rudarstva**

za: **ODGOVORNO LICE**

Broj Uverenja: **5446/R**

Imenovani je u stalnom radnom odnosu u INSTITUTU ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR i u pogledu stručne spreme i prakse ispunjava propisane uslove za odgovornog projektanta saglasno Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima, član 122 (Sl. glasnik R. Srbije br. 101/2015).

DIREKTOR
INSTITUTA ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik

Rešenjem DIREKTORA INSTITUTA ZA RUDARSTVO I METALURGIJU BOR određen sam za odgovornog projektanta za izradu::

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU FORMIRANJA ODLAGALIŠTA U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KRAKU BUGARESKU CEMENTACIJA 1

Na osnovu prednjeg dajem sledeću:

I Z J A V U

Izjavljujem da sam prilikom izrade tehničke dokumentacije:

STUDIJA O PROCENI UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU FORMIRANJA ODLAGALIŠTA U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KRAKU BUGARESKU CEMENTACIJA 1

Istu usaglasio sa važećim tehničkim propisima, standardima, i Zakonom o proceni uticaja na životnu sredinu.

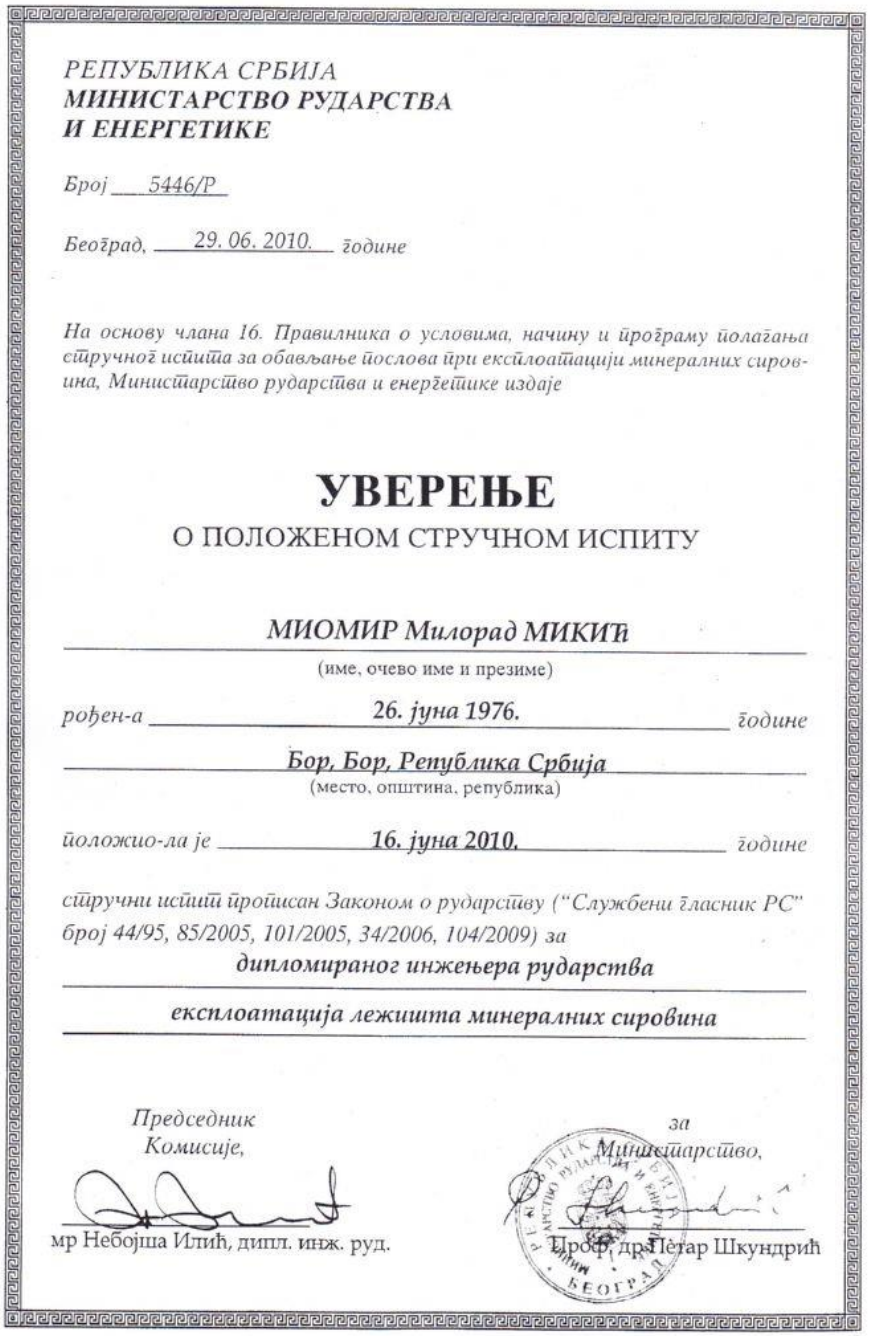
ODGOVORNO LICE

Miomir Mikić, dipl. inž. rudarstva

Verodostojnost gornje izjave overava:

DIREKTOR
INSTITUTA ZA RUDARSTVO
I METALURGIJU BOR

Dr Mile Bugarin, naučni savetnik



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 5446/Р

Београд, 29. 06. 2010. године

На основу члана 16. Правилника о условима, начину и програму полагања стручног испита за обављање послова при експлоатацији минералних сировина, Министарство рударства и енергетике издаје

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

МИОМИР Милорад МИКИЋ
(име, очево име и презиме)

рођен-а **26. јуна 1976.** године

Бор, Бор, Република Србија
(место, општина, република)

положио-ла је **16. јуна 2010.** године

стручни испит прописан Законом о рударству ("Службени гласник РС" број 44/95, 85/2005, 101/2005, 34/2006, 104/2009) за

дипломираног инжењера рударства

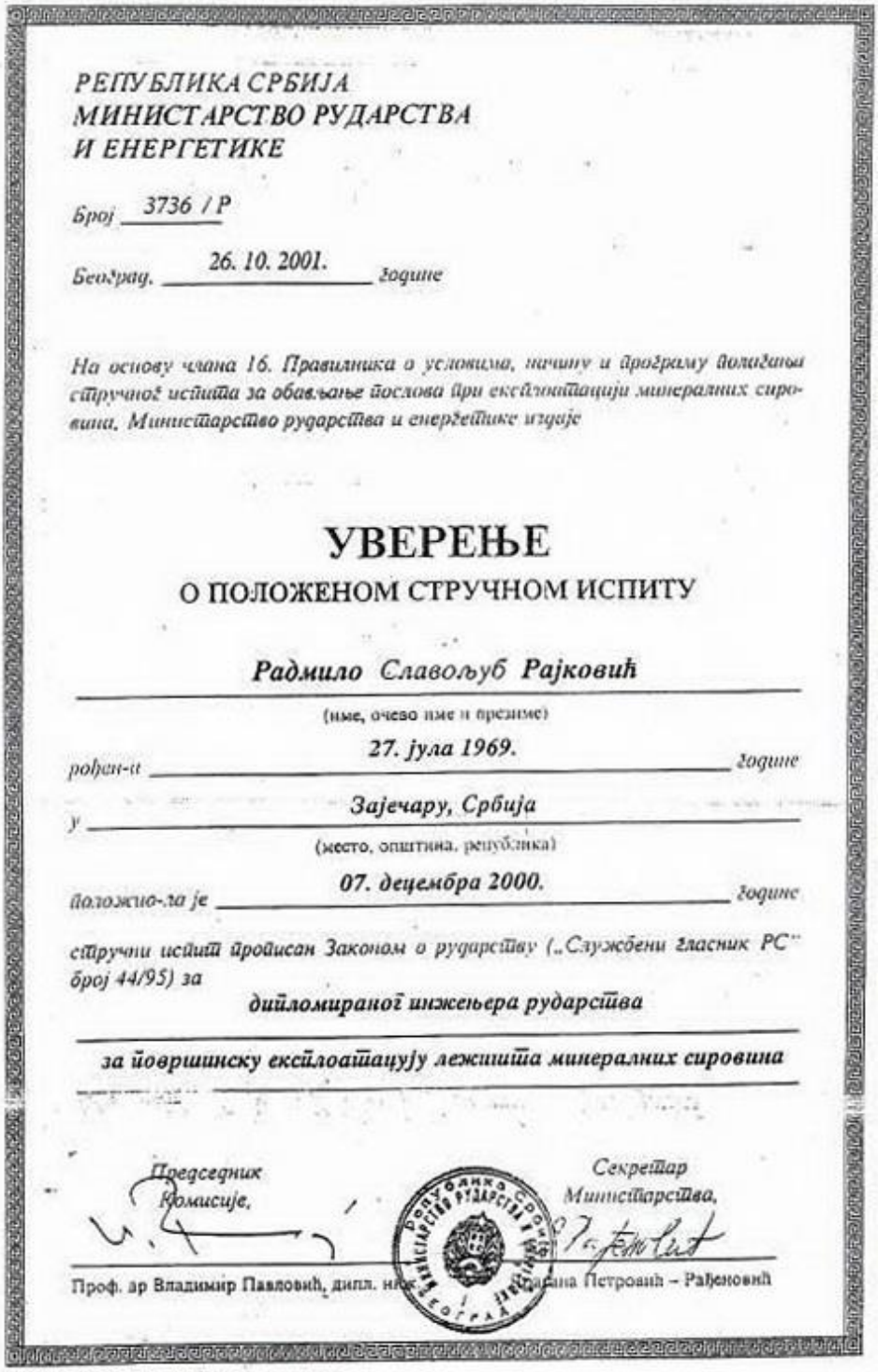
експлоатација лежишта минералних сировина

Председник Комисије,

мр Небојша Илић, дипл. инж. руд.

за Министарство,

Проф. др Петар Шкундрић



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА
И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 3736 / P

Београд, 26. 10. 2001. године

На основу члана 16. Правилника о условима, начину и програму полагања стручног испита за обављање послова при експлоатацији минералних сировина, Министарство рударства и енергетике издаје

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

Радмило Славољуб Рајковић
(име, очево име и презиме)

рођен-а 27. јула 1969. године

у Зајечару, Србија
(место, општина, република)

положио-ла је 07. децембра 2000. године

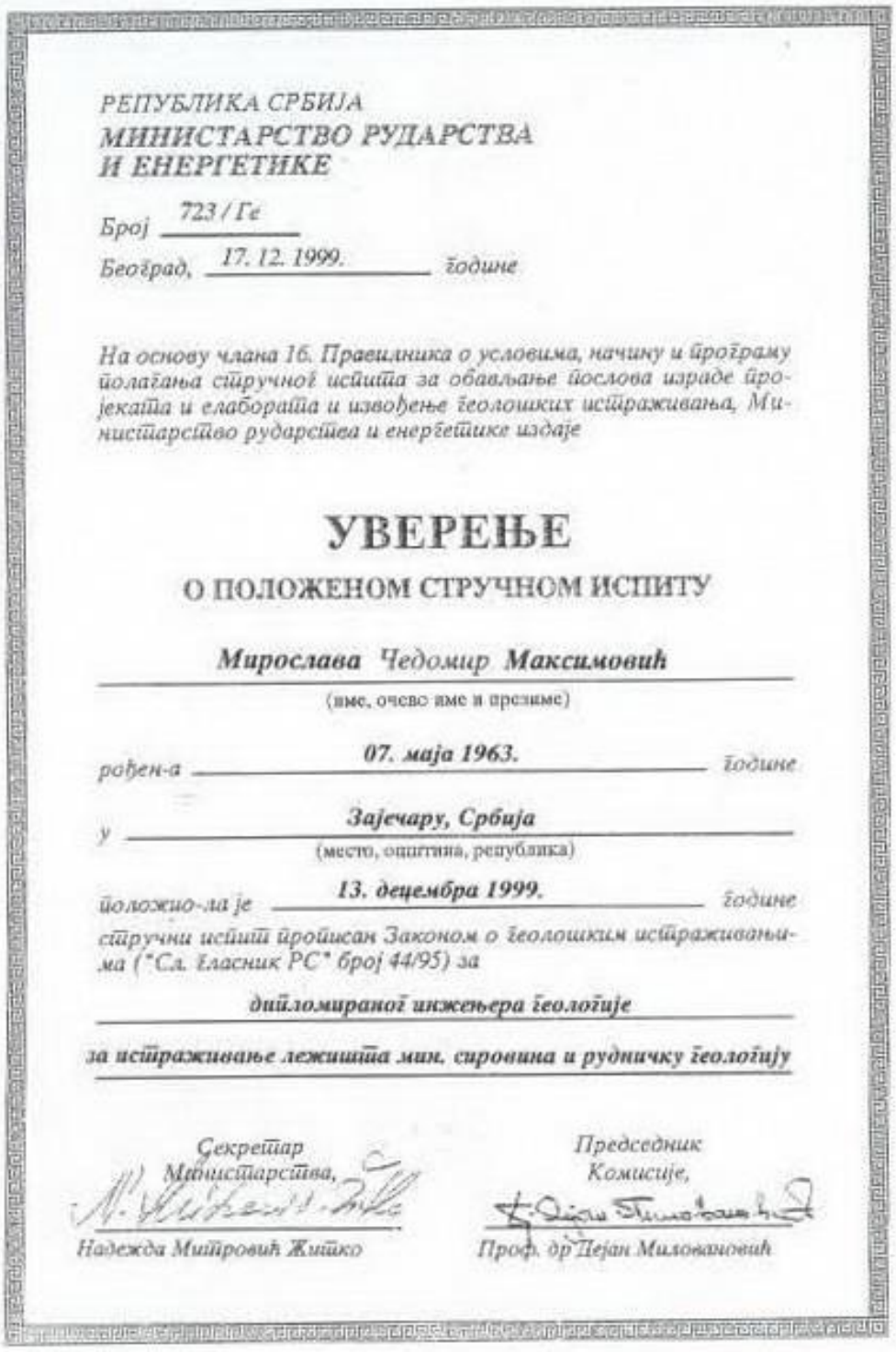
стручни испит прописан Законом о рударству („Службени гласник РС" број 44/95) за

дипломираног инжењера рударства

за површинску експлоатацију лежишта минералних сировина

Председник Комисије,
Проф. др Владимир Павловић, дипл. инж.

Секретар Министарства,
Гордана Петровић – Рајковић



РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 723 / Ге

Београд, 17. 12. 1999. године

На основу члана 16. Правилника о условима, начину и програму полагања стручног испита за обављање послова израде пројеката и елабората и извођење геолошких истраживања, Министарство рударства и енергетике издаје

УВЕРЕЊЕ

О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

Мирослава Чедомир **Максимовић**

(име, очево име и презиме)

рођен-а **07. маја 1963.** године

у **Зајечару, Србија**

(место, општина, република)

положио-ла је **13. децембра 1999.** године

стручни испит пројисан Законом о геолошким истраживањима ("Сл. гласник РС" број 44/95) за

дипломираног инжењера геологије

за истраживање лежишта мин. сировина и рудничку геологију

Секретар Министарства,

Надежда Мијровић Житко

Председник Комисије,

Проф. др Дејан Миловановић

ИНЖЕЊЕРСКА КОМОРА СРБИЈЕ

ЛИЦЕНЦА

ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Закона о планирању и изградњи и
Статута Инжењерске коморе Србије

УПРАВНИ ОДБОР ИНЖЕЊЕРСКЕ КОМОРЕ СРБИЈЕ
утврђује да је

Војка Р. Гардић

дипломирани инжењер технологије
ЈМБ 0311971757014

одговорни пројектант

технолошких процеса

Број лиценце
371 C787 06

У Београду,
26. јануара 2006. године

ПРЕДСЕДНИК КОМОРЕ
Милан Вуковић
дипл. грађ. инж.

ПРИВРЕДНА КОМОРА СРБИЈЕ

Број 2949/R
Београд, 04.12.1995. ***године***

На основу члана 31. Самоуправног споразума о програму и начину полагања стручног испита за раднике из области рударства који раде на пословима израде и техничке контроле рударских пројеката и експлоатације минералних сировина („Службени гласник СР Србије" бр. 27/80), Привредна комора Србије издаје

УВЕРЕЊЕ

О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

LJUBIŠA Milojka OBRADOVIĆ
(име, очево име и презиме)

рођен-а 11.februara 1964. ***године***

у Boru, Bor, Srbija
(место, општина, република)

положио-ла је дана 04.12.1995. ***год***

стручни испит прописан за Diplomiranog inženjera rudarstva smer priprema mineralnih sirovina

Председник Комисије,
/Radoje Žečević/

За Привредну комору, секретар
/Radivoje Jevtić/

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
МИНИСТАРСТВО РУДАРСТВА И ЕНЕРГЕТИКЕ

Број 7279/Р

Београд, 16. 12. 2019. *године*

На основу члана 16. Правилника о условима, начину и програму полагања стручног испита за обављање послова при експлоатацији минералних сировина, Министарство рударства и енергетике, издаје

УВЕРЕЊЕ
О ПОЛОЖЕНОМ СТРУЧНОМ ИСПИТУ

МИРОСЛАВ Зоран ИЛИЋ

(име, очево име и презиме)

рођен-а ***23. августа 1989.*** *године*

Лесковац, Лесковац, Република Србија

(место, општина и република)

положио-ла је ***28. новембра 2019.*** *године*

стручни испит прописан Законом о рударству и геолошким истраживањима ("Службени гласник РС" број 101/2015) за

мастер инжењера грађевинарства

у рударству

Председник Комисије,

Иван Јанковић, дипл инж. руд.

за Министарство,

Александар Антић

STUDIJA O PROCENI UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

UVOD

U ležištu Cerovo Kraku Bugaresku „Cementacija 1“ (u nastavku KB C1) eksploatisana je ruda bakra površinskim kopom u periodu od 1991 do 2002. godine, kada je zbog niske cene bakra na svetskom tržištu prekinuta proizvodnja. Rudarski radovi su privremeno obustavljeni 2002. godine, na nivou etaže E380 mnv. Rudarska mehanizacija sa PK KB C1 prebačena je na obližnji površinski kop Veliki Krivelj, a objekat za drobljenje i mlevenje rude je konzerviran.

Eksploatacija se vršila klasičnom diskontinualnom tehnologijom primenom bušačko-minerskih radova, utovarom užetnim elektro bagerima i transportom damperima do primarne drobilice za rudu ili na odlagalište raskrivke. Projektovana visina etaža na otkopavanju je bila 15m. Projektovani transportni putevi su spiralni i počinju na severozapadnoj strani kopa, sa kote K+515 mnv. Širina puteva je bila 20 m, sa maksimalnim nagibom od 10%.

U periodu od 2008 – 2011. cena bakra na berzama je značajno porasla i čak dostigla cenu od 11.000 USD/t, tako da je tokom 2011. godine nastavljena eksploatacija na površinskom kopu KB C1 proširenjem postojećeg površinskog kopa od kote K+545mnv. Rudarski radovi su izvođeni na osnovu *Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 10$_6$ tona rude godišnje*, IRM Bor, 2011. Dopunskim rudarskim projektom definisana je eksploatacija rude i otkrivke na dva površinska kopa: Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 i Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 2 (skraćeno KB C1 i KB C2). Tehnologija otkopavanja i prerade rude do mlevenja ostala je ista kao i u Glavnom rudarskom projektu, dok je samo izmenjena trasa cevovoda za hidrotransport samlevene rude (pulpe), tako da se flotacijska prerada obavljala u Flotaciji Veliki Krivelj. Odlaganje raskrivke sa oba površinska kopa vršilo se kamionski na novom odlagalištu u nastavku postojećeg prema jugu, duž postojećeg pristupnog puta.

Otkopavanje na površinskom kopu KB C1 po važećem Dopunskom rudarskom projektu i Uprošćenom rudarskom projektu otkopavanja rude i raskrivke u zahvatu proširenja površinskog kopa Kraku Bugaresku Cementacija 1 u severoistočnom delu kopa, iz 2016. godine je završeno oktobra meseca 2017. godine, kada je kop doveden u projektovane granice. Površinski kop je brdskog tipa do kote K+460 mnv, a ispod te kote prelazi u dubinski tip. Dno površinskog kopa se nalazi na etaži E305 mnv, a rudarski radovi su tada privremeno obustavljeni.

Nastavak eksploatacije je predviđen otvaranjem površinskog kopa KB C2, pri čemu bi se otkopani prostor površinskog kopa KB C1 iskoristi za smeštaj jalovine, u prvoj fazi, a kasnije u drugoj fazi za odlaganje dela raskrivke sa budućeg površinskog kopa na ležištu Cerovo. Zapunjavanjem otkopanog prostora površinskog kopa KB C1 smanjila bi se transportna relacija za transport raskrivke sa kopa KB C2 i budućeg kopa Cerovo, čime bi se smanjili i kapitalni i operativni troškovi eksploatacije i povećala ekonomičnost i onako siromašnog ležišta Kraku Bugaresku Cementacija. S druge strane, prostor površinskog kopa KB C1 bi bio doveden praktično u pređašnje strane i ne bi se degradirala nova površina za formiranje odlagališta, što bi sveukupno imalo pozitivne efekte na životnu sredinu na lokaciji rudnika.

U cilju nesmetane proizvodnje urađena je Studija o proceni Projekta na životnu sredinu.

Na osnovu člana 14. stav 3 Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS“ broj 135/2004, 36/09), i čl. 136. Zakona o opštem upravnom postupku („Službeni glasnik RS“, br.18/16 i 95/18-autetično tumačenje) i člana 6. Stav 1. Zakona o ministarstvima („Službeni glasnik RS’’, broj 128/20), kao I čl.23. stav 2. I čl. 24. Stav 3. Zakona o državnoj upravi („Službeni glasnik RS“, broj 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 – dr. zakon i 47/18) rešavajući po zahtevu nosioca projekta, preduzeća SERBIA ZIJIN COPPER d.o.o. Bor – ogranak RBB iz Bora ul. Đorđa Vajferta 29, Aleksandar Dujanović, državni sekretar Ministarstva zaštite životne sredine, po rešenju o ovlašćenju broj 021-01-9/21-09 od 22.02.2021. godine, donelo je REŠENJE o obimu i sadržaju Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa „Kraku Bugaresku Cementacija 1’’.

U daljem tekstu koristi se samo naziv STUDIJA, a za površinski kop Kraku Bugaresku – Cementacija 1 i Cementacija 2, koristi se naziv površinski kop KB C1 i površinski kop Cerovo 2 ili C2.

Studiju o proceni uticaja na životnu sredinu je uradio Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor prema čl.17. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu (Službeni glasnik RS 135/04 i 36/09) i člana 2 -10 Pravilnika o sadržini Studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. Glasnik RS 69/05).

U Studiji je analiziran uticaj Projekta pri redovnom radu na ekološke faktore životne sredine i u slučaju udesa, zatim određene su mere zaštite faktora životne sredine, a sve to u cilju očuvanja održivog razvoja.

Za izradu Studije korišćen je:

- Dopunski rudarski projekat formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa KB C1, RGF Beograd, 2020.god.
- Zakon 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), Pravilnik o sadržini studije o proceni uticaja na životnu sredinu (Sl. gl. RS br.69/2005).
- Meteorološka osmatranja na stanici u Boru, Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor.
- Izveštaje o ispitivanju i merenju kvaliteta činilaca životne sredine,
- Podatke o RTB Bor prezentirane na internetu.

Takođe, analizirani su podaci koji se odnose na postojeće geološke, inženjersko-geološke, hidrološke, hidrografske i meteorološke karakteristike područja i naseljenost lokacije.

U Studiji se razmatra površinski kop KB C1, tj. Odlagalište koje će se formirati u otkopni prostor istog. Posle završetka eksploatacije, tj. Formiranog odlagališta, degradirane površine, se rekultiviraju po *Dopunskom rudarskom projektu formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa KB C1-Projekat rekultivacije*.

POGLAVLJE 1

1.0. PODACI O INVESTITORU

OSNOVNI PODACI

Naziv: SERBIA ZIJIN COPPER DOO
Adresa: ĐORĐA VAJFERTA 29, BOR
MB: 07130562
PIB: 100570195
Datum osnivanja: 10.12.1999.
Delatnost: 0729 - Eksploatacija ruda ostalih crnih, obojenih, plemenitih i drugih metala
Poslovna jedinica: 7

SUDSKI REGISTAR

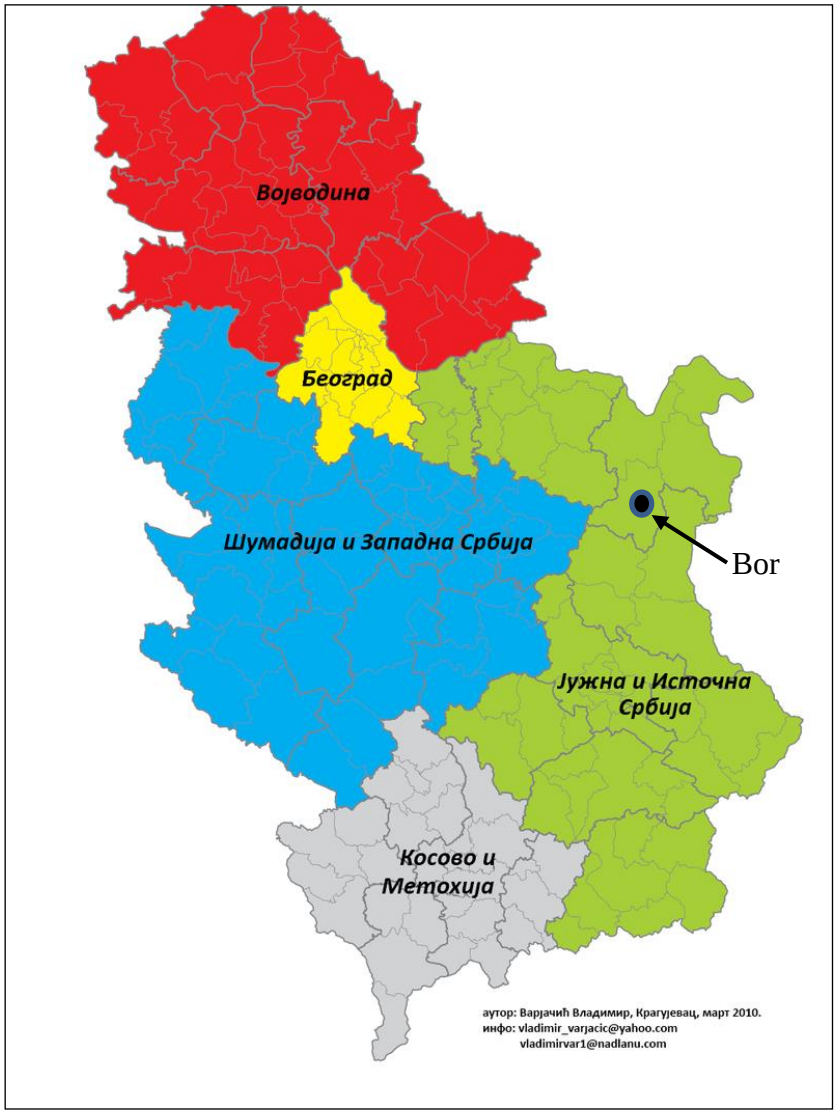
Osnovni kapital: 38.870.888.383,32
Pravni oblik: Društvo sa ograničenom odgovornošću
Poreski status: Pravno lice je mesečni PDV obveznik
Opština: Bor
Delatnost: 0729 - Eksploatacija ruda ostalih crnih, obojenih, plemenitih i drugih metala
Zastupnici: Huang Zhaoyu
Jian Ximing

POGLAVLJE 2

2. OPIS LOKACIJE NA KOJOJ SE PLANIRA IZVOĐENJE PROJEKTA

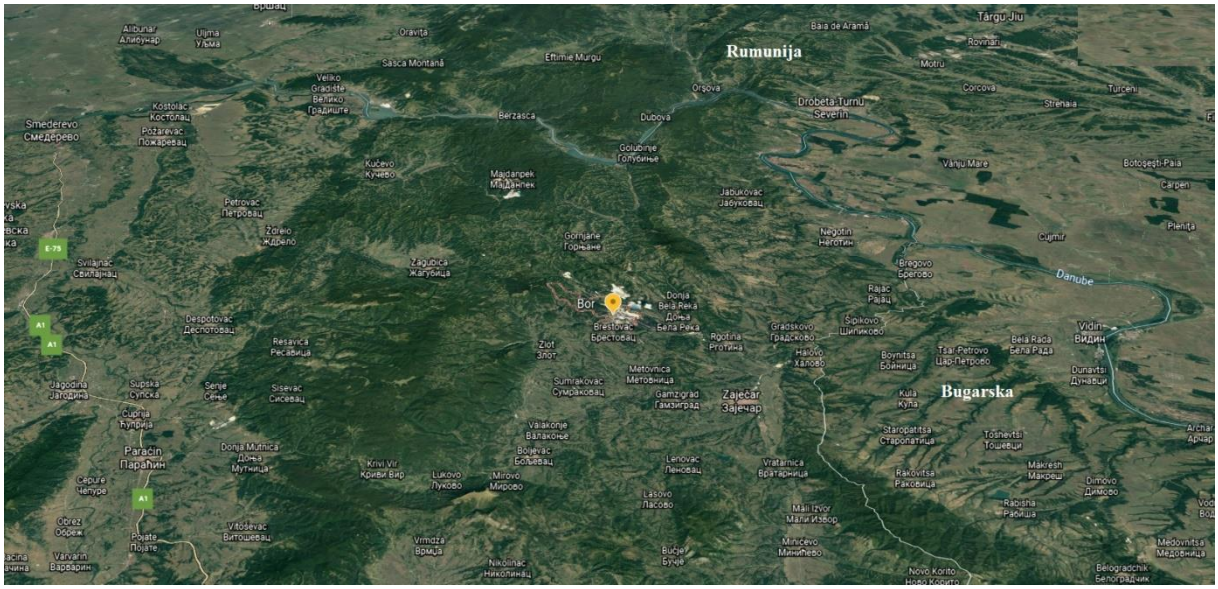
2.1. MAKRO I MIKROLOKACIJA

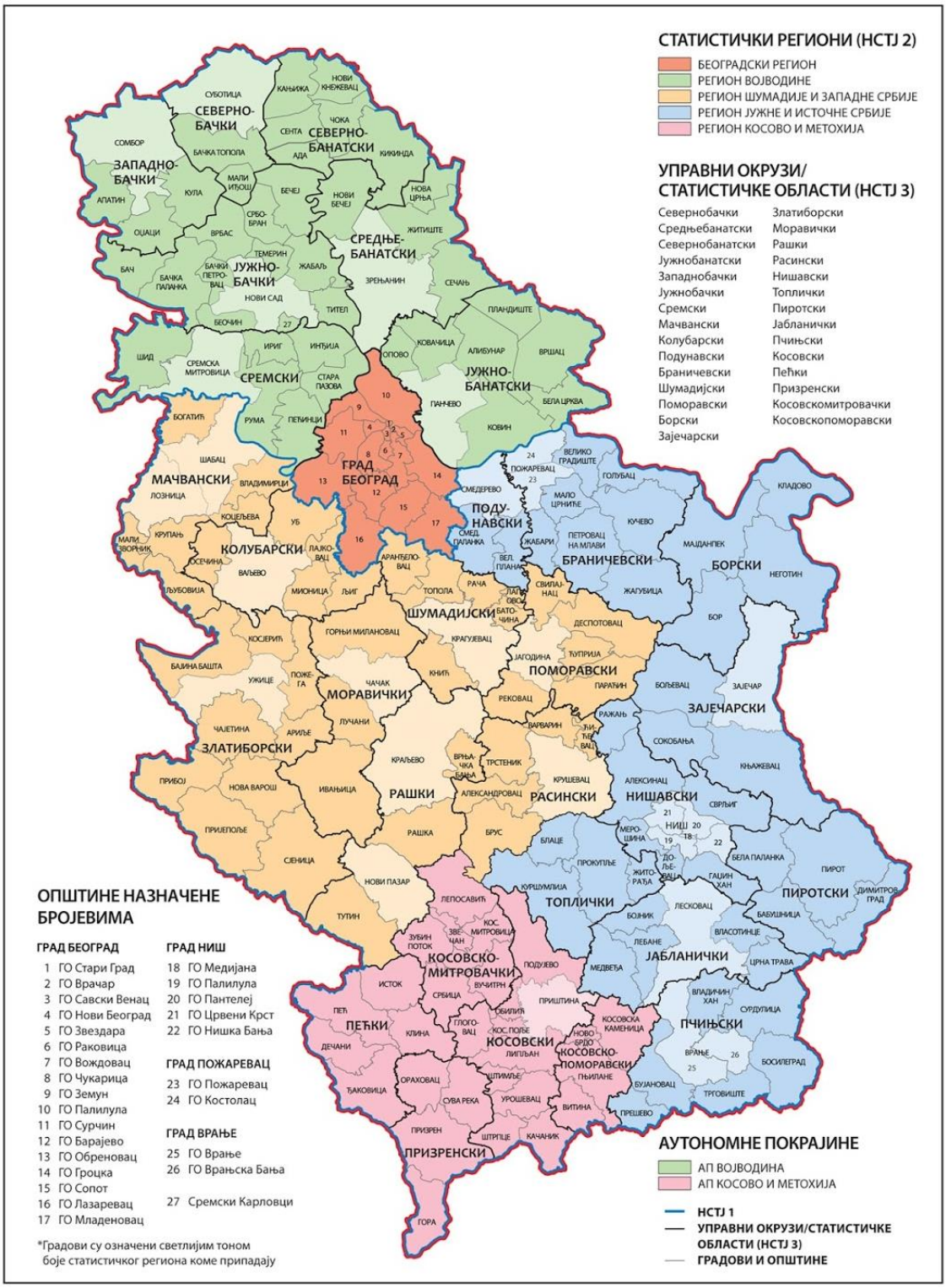
Predmetna lokacija, pripada gradu Bor, koji se nalazi u istočnoj Srbiji u regiji Timočka Krajina na nadmorskoj visini 378 m. Lokalitet grada Bor prikazana je na slici 2.1.



Slika 2.1. Karta regiona Srbije (Аутор: Варјачић Владимир - http://upload.wikimedia.org/wikipedia/)

Bor se nalazi u severnoj (karpatskoj) polovini ove regije na geografskim kordinatama 44°25' severne geografske širine i 22°06' istočne geografske dužine. Prostorni položaj Bora u odnosu na granicu i reku Dunav je dat na slici 2.2.


Rumunija
Bor
Bugarska
Danube
Majdanpek
Negotin
Kučevo
Petrovac
Žagubica
Despotovac
Resavica
Paraćin
Svilajnac
Smederevo
Požarevac
Kostolac
Veliko Gradište
Golubinje
Donja Bela Reka
Brestovac
Zlot
Gornjane
Jabukovac
Dubova
Berzasca
Drobeta-Turnu Severin
Orșova
Târgu Jiu
Motru
Corcova
Turceni
Strehaia
Băile de Aramă
Rovinari
Vârtop
Bregovo
Rajac
Gradsko
Šipkovo
Tsar Petrovo
Boynitsa
Kula
Vidin
Dunavtsi
Staropatitsa
Rakovitsa
Vratarnica
Lenovac
Mali Izvor
Mirijevo
Lasovo
Bučje
Vrmdža
Nikolinac
Boljevac
Zaječar
Metovnica
Gamzigrad
Sumrakovac
Krivi Vir
Lukovo
Mirovo
Donja Mutnica
Vitošević
Pojate
Varvarin
Obrež
Cerje
Supska
Senje
Sisevac
Jagodina
Despotovac
Smederevo
Ljubičevo
Vrbovac
Vlaškonje
Ćuprija
Ćićevac
Kragujevac
Aranđelovac
Mladenovac
Lazarevac
Obrenovac
Beograd
Pančevo
Zrenjanin
Novi Sad
Subotica
Sombor
Vršac
Kikinda
Sremska Mitrovica
Šabac
Loznica
Valjevo
Užice
Čačak
Kraljevo
Kruševac
Niš
Leskovac
Vranje
Pirot
Dimitrovgrad
Knjaževac
Zaječar
Negotin
Majdanpek
Bor
Kladovo
Golubac
Veliko Gradište
Požarevac
Smederevo

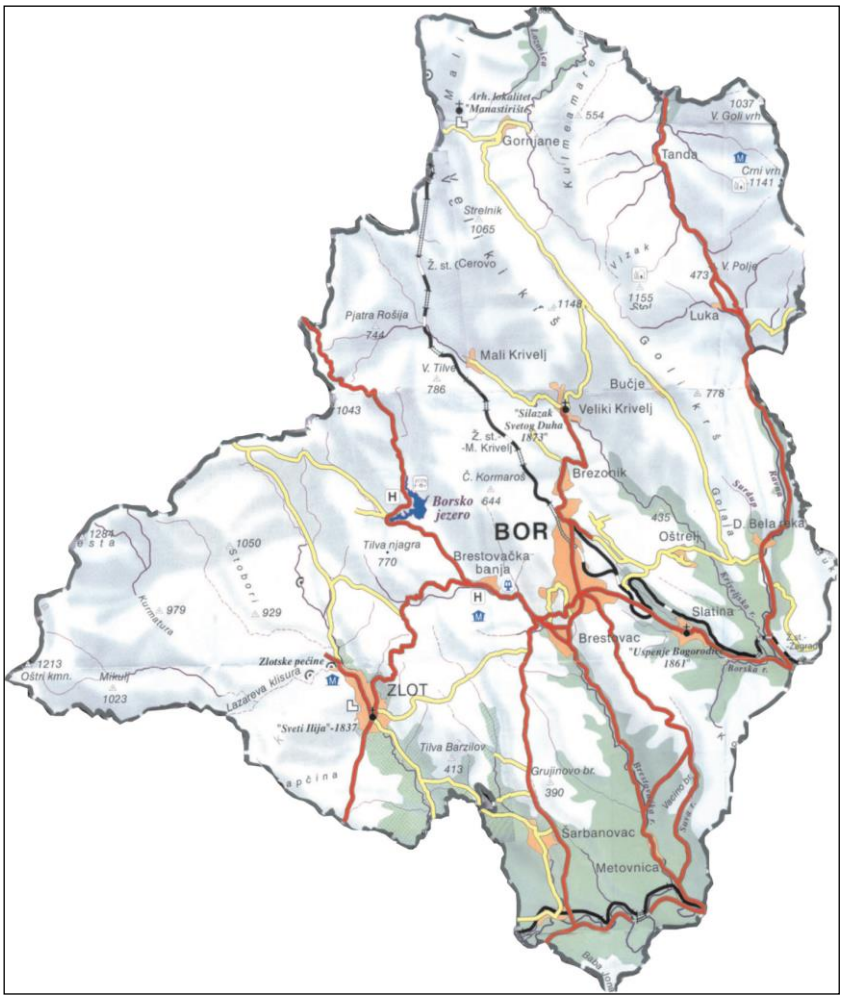


Slika 2.3. Republika Srbija, pregledna karta opština (preuzeto sa http://www.mduls.gov.rs/galerija/images/karta/karta-velika.jpg)

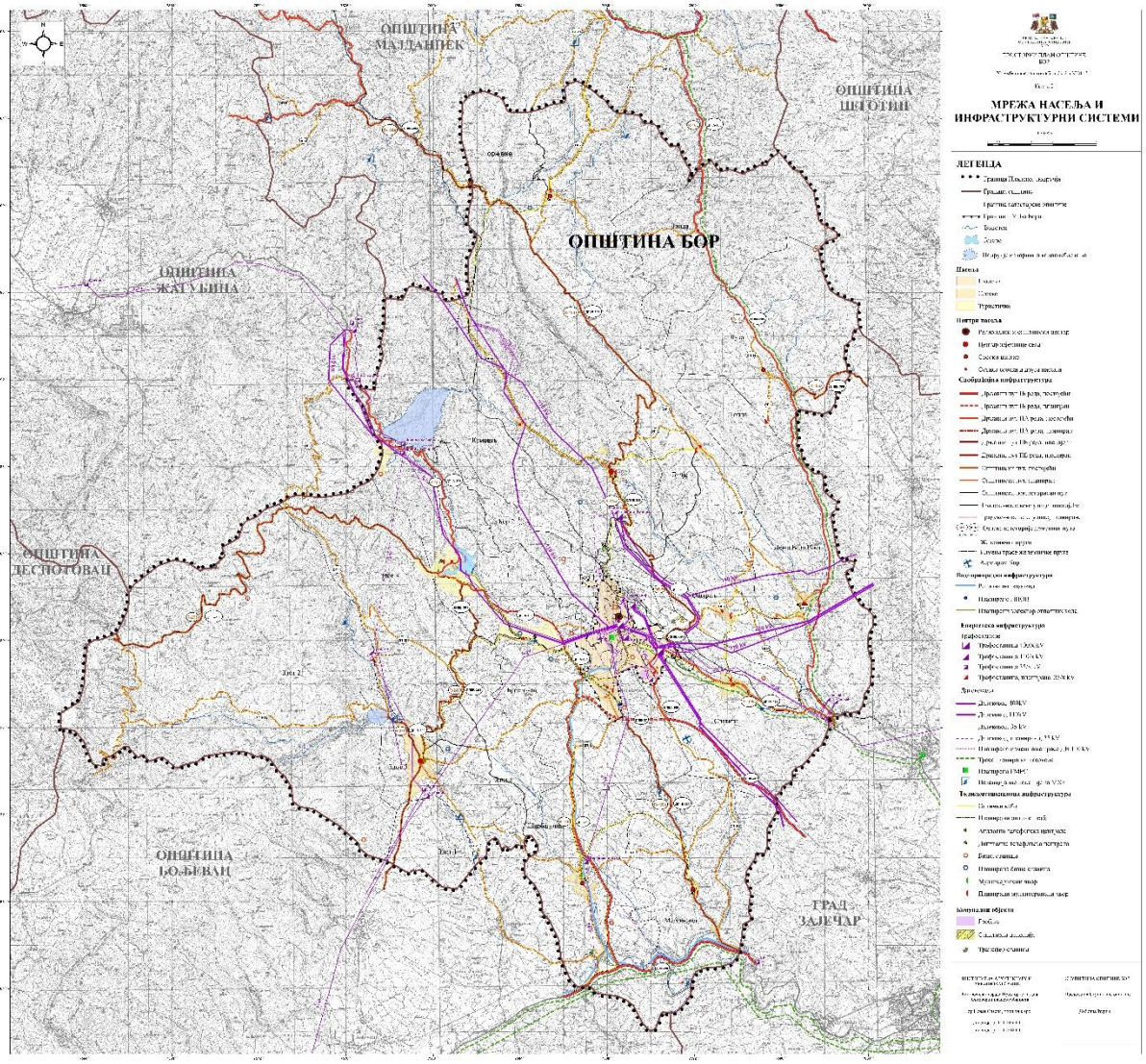
Opština Bor sa svojih 856 km^2 spada u red prostranijih opština u Srbiji, ali sa manje brojnom populacijom (48.615 stanovnika (prema popisu iz 2011. godine) ili 57 stanovnika na km^2).

Grad Bor se sastoji od centralnog naselja i sedišta grada– gradskog naselja Bor i 12 sela: Gornjane, Tanda, Luka, Krivelj, Bučje, Oštrelj, Donja Bela Reka, Brestovac, Slatina, Zlot, Šarbanovac i Metovnica. Grad Bor je i sedište Borskog okruga koji, pored Bora, čine opštine Kladovo, Majdanpek i Negotin (slika 2.5.).

Veza sa glavnim putnim pravcem – autoput E-75 (Beograd – Skoplje) je moguća preko 4 putna pravca i to: put preko Boljevca i Paraćina dužine 87 km; put preko Zaječara, Knjaževca i Niša dužine 150 km; put preko Žagubice, Kučeva i Požarevca dužine oko 158 km i put preko Zagrađa i Miloševe kule dužine oko 205 km., slika 2.4.



Slika 2.4. Saobraćajne veze Opštine Bor



Slika 2.5. Mreža naselja – Infrastrukturni sistem (Izvor: http://bor.rs/urbanizam-dok/urbanisticki-planovi)

Bor sa svojom okolinom, već više od jednog veka, predstavlja centar rudarske proizvodnje i prerade bakarne rude i drugih plemenitih metala, sa jednim od najvećih rudnika bakra u Evropi.

Rudarske aktivnosti započete su još davne 1904. god., kada je postojao samo jedan podzemni rudnik, da bi se kasnije rudarske aktivnosti proširile i na površinske kopove. Eksploatacija ležišta bakarne rude u Boru se trenutno odvija na dva površinska kopa: Veliki Krivelj i Cerovo, kao i podzemna eksploatacija ležišta Čukaru Peki.

U prirodne resurse Bora ne spadaju samo nalazišta ruda bogatih bakrom i zlatom, već se u njegovoj neposrednoj blizini nalaze i oaze netaknute prirode. Važnu specifičnost grada, koja nije karakteristična za industrijski razvijene sredine, predstavljaju prirodni uslovi za razvoj turizma.

U neposrednoj blizini grada nalazi se jedna od najstarijih banja u Srbiji, Brestovačka banja, ističu se visovi Crnog vrha, planina Stol, Veliki i Mali Krš, turistički biser Borsko jezero, krečnjačka površ Dubašnica, kao i zlotske pećine Vernjikica i Lazareva, sa izvanrednim pećinskim ukrasima.

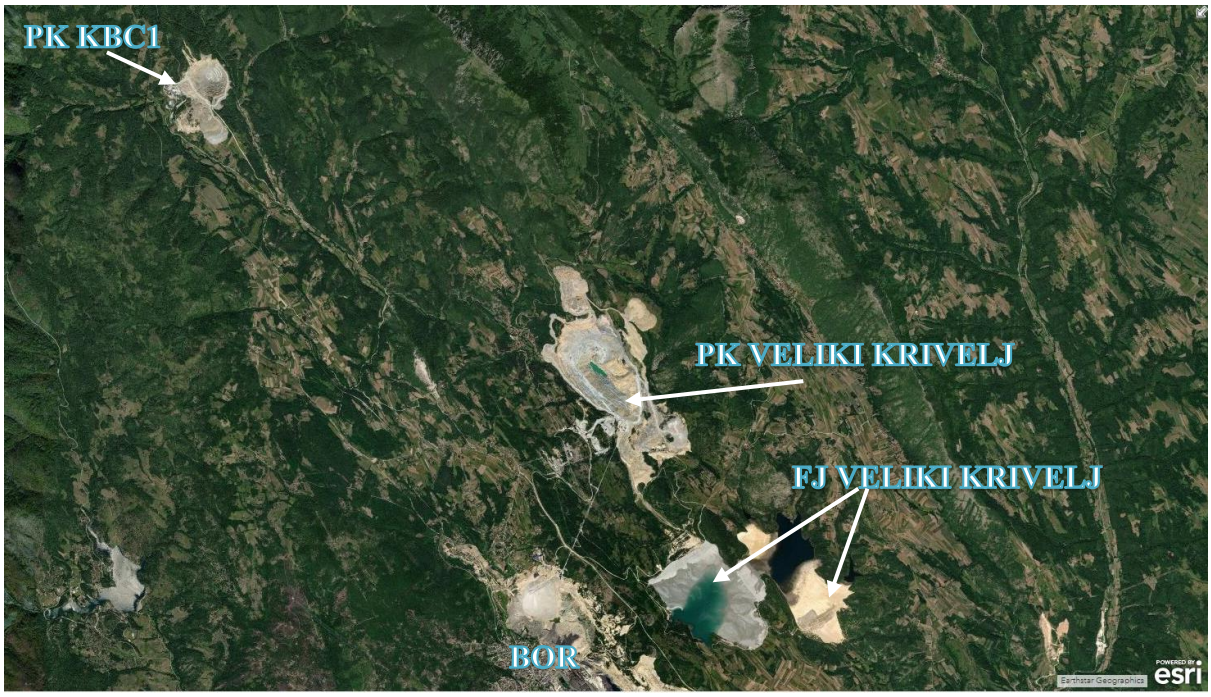
Zapadni deo grada pripada planinskom kompleksu Južnog Kučaja. Svojom atraktivnošću i raznovrsnošću površinskih oblika reljefa ističe se krečnjačka površ Dubašnica, površine od oko 70 km². Reke koje poniru na zapadnoj površi Dubašnice, izviru na istočnom obodu, na kontaktu krečnjačkih i vulkanskih stena. U podnožju planine Crni Vrh, na nadmorskoj visini od 438 metara nalazi se turistički biser Borsko jezero, površine 30 hektara. Jedna od najstarijih banja u Srbiji, sa epitetom "kraljevske" banje, na nadmorskoj visini od 385 metara, smeštena je Brestovačka banja, čije vode spadaju u red najlekovitijih u Srbiji. Zlotske pećine i kanjon Zlotske reke pored prirodnih lepota odlikuje prisustvo retkih vrsta flore i faune. Do sada je istraženo 116 pećina i 14 jama. Za turističke posete uređena je Lazareva prećina.

Istočni deo zahvataju planine: Stol, koja je drugi po visini vrh na teritoriji grada, čiji zaravnjeni vrhovi i strme litice pružaju pogodne uslove za planinarenje i ekstremne sportove; Mali i Veliki Krš, Alpi istočne Srbije koji se dižu do visine od 1.148 metara; Deli Jovan koji pripada karpatsko-balkanskom sistemu i Gornjanska visoravan, oko koje se uzdižu ove planine.

Prema podacima iz Lokalnog ekološkog akcionog plana na teritoriji grada zaštićeno je samo područje Lazarevog kanjona sa pećinama kao spomenik prirode 1. kategorije (staralac Srbija šume), područje Brestovačke banje kao kulturno-ambijentalna celina i gradskom odlukom manje područje klisure Ravne reke pokraj Donja Bele Reke (staralac mesna zajednica sela).

Za zaštitu su, kao delovi nacionalne i evropske ekološke mreže, evidentirana područja Stola, Velikog i Malog krša i Deli Jovana kao centri biodiverziteta određenih vrsta flore i faune.

Ležište bakra ,,Kraku Bugaresku – Cementacija'', nalazi se na oko 13 km, vazdušnom linijom, severozapadno od Bora, i na 2 km od najbližeg sela Mali Krivelj. Lokalizovano je na grebenu brda Kraku Bugaresku (600 m). U okviru ležišta bakra ,,Kraku Bugaresku – Cementacija'', nalazi se površinski kop KBC1, u kome se eksploatacija završila krajem 2017.godine. Makadamski put povezuje nekadašnji površinski kop KB C1, sa selom Mali Krivelj. Od površinskog kopa bakra ,,Veliki Krivelj'', koji se takođe nalazi u slivu Kriveljske reke i koji je u eksploataciji od 1982. godine, ležište ,,Kraku Bugaresku - Cementacija'' udaljeno je oko 4 km (slika 2.6.).

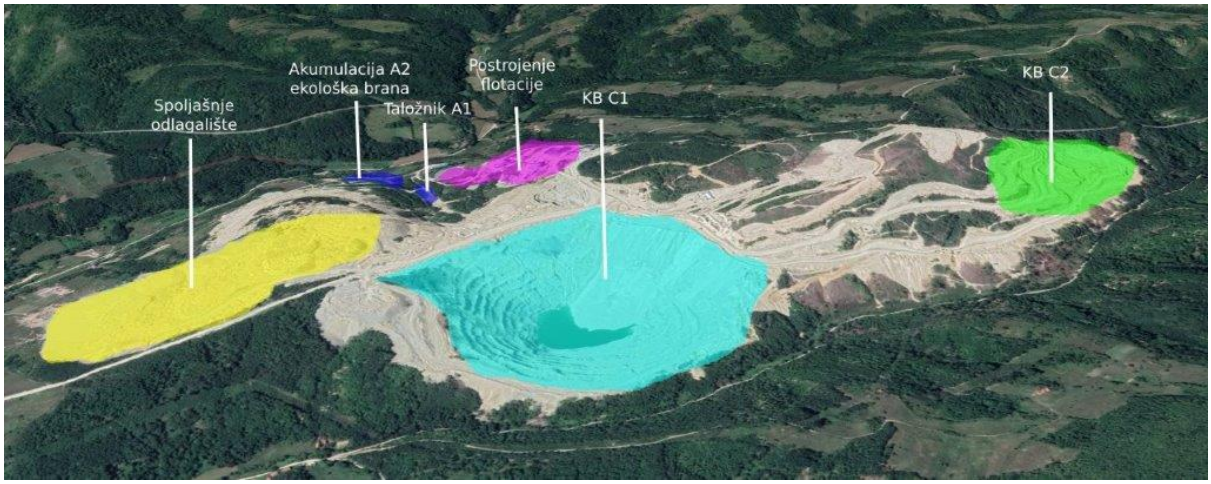


Slika 2.6. Položaj PK KB C1 u odnosu na PK Veliki Krivelj

Rudnik Cerovo je poslovao kao tehnološka celina u sastavu preduzeća Rudnici bakra Bor. U tehničko-tehnološkom i prostornom pogledu činili su ga površinski kop "Cerovo - Cementacija 1", spoljašnje odlagalište "Kraku Bugaresku" i flotacija do tehnološke faze mlevenja i kondicioniranja pulpe, odnosno objekti i uređene površine u kompleksu i to (slika 2.7.-2.9.):

- upravna zgrada (adaptirana kuća bivšeg vlasnika imanja na kome je rudnik izgrađen),
- radionica za mehaničare i bravare sa hangarom,
- pumpna stanica za tečna goriva,
- drobilično postrojenjeza primarno drobljenje rude,
- zatvoreno skladište izdrobljene rude,
- zgrada postrojenja flotacije, zgušnjivač,
- zgrada pumpne stanice,
- trafostanica,

- tehnička infrastruktura rudnika i objekti u funkciji zaštite Cerove reke.



Slika 2.7. Prikaz infrastrukturnih objekata

Završno stanje površinskog kopa, nakon prestanka eksploatacije, je dato na slici 2.8. U blizini istog se nalazi pogon flotacije sa svim pripadajućim objektima (slika 2.9.), akumulacije vode A1 i A2 (slika 2.10.), rudarska elektromašinska radionica, a južnije od površinskog kopa je spoljašnje odlagalište jalovine.

Slika 2.8. Stanje rudarskih radova na PK KB C1 (kraj 2019.god)

Slika 2.9. Postrojenje za preradu mineralnih sirovina

Slika 2.10. Ekološka akumulacija A2

Okolini teren, predmetne lokacije, je razuđen, brežuljkast do brdovit, ispresecan dolinama i kanjonima rečica i potoka, sa neretkim jarugama. To važi i za celo rudno polje Mali Krivelj – Cerovo sa neposrednom okolinom.

Markantniji vrhovi, u području rudnog polja Mali Krivelj – Cerovo, sa neposrednom okolinom, su Stradalnik (1.065 m) na severnoj, i Kurgole (705 m) na jugoistočnoj strani područja. Visina ostalih vrhova ili grebena se kreće od 300 do 620 m nadmorske visine. U neposrednoj blizini PK KB C1, u pravcu jugoistoka, nalazi se Čoka Lupuli (480 m), a u istom pravcu nešto dalje i Čoka Čuruli (530 m).

Područje rudnog polja "Mali Krivelj – Cerovo", pripada slivu Kriveljske reke, a generalno slivu Timoka, odnosno Dunava. U hidrološkom smislu značajne su Crvena reka, Valja Mare i Cerova reka, koje kod sela Mali Krivelj formiraju Kriveljsku reku.

Površina teritorije koju zahvata Borski okrug iznosi 3.507 km^2, od kojih 33% pripada ravničarskom terenu, dok je 67% brdsko-planinski teren. U geološkom smislu to je severni deo timočkog magmatskog kompleksa i borske metalogenetske zone, odnosno borski rudni reon u kome su najznačajnija rudna polja Bor, Veliki Krivelj – Cerovo, Majdanpek, Blagojev Kamen i dr.

Na lokaciji u blizini površinskog kopa Cerovo 1, odlagališta raskrivke i drobiličnog postrojenja postoje porodične kuće koje su odkupljene i iseljene u novoizgrađene kuće na lokaciji pored Timoka, gde se dva putna pravca iz Zaječara i Bora spajaju u jedan regionalni pravac koji vodi ka Paraćinu, Beogradu i Nišu.

Bor ima bolje drumske veze u odnosu na Majdanpek. Sa glavnim putnim pravcem, 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 Vrha, Žagubice, Kučeva i Požarevca (158 km). Na teritoriji Borskog okruga zastupljene su sledeće kategorije puteva sa procentom savremene podloge: lokalni, dužine 645 km, sa 44%; regionalni, dužine 475 km sa 88%; i magistralni dužine 295 km sa 87% savremene podloge. Značajnije drumske veze Majdanpeka su magistralni putevi preko Kučeva i Požarevca (veza sa autoputem Beograd – Skoplje), zatim Majdanpek – Donji Milanovac i Majdanpek – Negotin - Niš, i regionalni putevi Majdanpek – Rudna Glava – Donja Bela Reka – Bor (Zaječar) i Majdanpek – Vlaole – Bor.

Od posebnog značaja je železnička pruga Beograd – Mala Krsna – Požarevac – Kučevo – Majdanpek (Debeli Lug) – Bor – Knjaževac – Niš, sa krakom prema Prahovu na Dunavu jer su most (preko koga prolazi železnička pruga) i železnička stanica "Cerovo" u neposrednoj blizini ležište bakra "Kraku Bugaresku – Cementacija".

2.2. USKLAĐENOST IZABRANE LOKACIJE SA PROSTORNO PLANSKOM DOKUMENTACIJOM TJ. SA GENERALNIM URBANISTIČKIM PLANOM

Na osnovu člana 53. Zakona o planiranju i izgradnji (Sl.gl. RS br. 72/2009,81/2009, 24/2011, 121/12, 42/13, 50/13, 98/13,132/14, 145/14, 83/18, 31/19,37/19 i dr.zakon 9/20) i člana 4. i 6. Pravilnika o sadržini informacije o lokaciji i sadržini lokacijske dozvole (Sl.gl. RS br. 3/2010), Odeljenje za urbanizam i imovinsko-pravne poslove, postupajući po zahtevu Investitora, Serbia Zijin Copper doo Bor, opština Bor izdaje informaciju o lokaciji za prostor Površinskog kopa Cerovo 1 u KO Krivelj, u funkciji odlagališta, broj 350-146/2020-III/05, koja je data u dokumentacionom prilogu.

2.3. KOPIJA PLANA KATASTARSKIH PARCELA NA KOJIMA SE PREDVIĐA IZVOĐENJE PROJEKTA SA UCRTANIM RASPOREDOM SVIH OBJEKATA

Na grafičkom prilogu 4 date su katastarske parcele sa ucrtanim položajem PK KB C1 u čiji otkopni prostor je projektom predviđeno formiranje unutrašnjeg odlagališta.

2.4. PODACI O POTREBNOJ POVRŠINI ZEMLJIŠTA U M^2 ZA VREME IZVOĐENJA RADOVA SA OPISOM FIZIČKIH KARAKTERISTIKA I KARTOGRAFSKIM PRIKAZOM ODGOVARAJUĆE RAZMERE, KAO I POVRŠINA KOJA ĆE BITI OBUHVAĆENA KAD PROJEKAT BUDE IZVEDEN

Odlagalište raskrivke će zauzimati površinu od 34.7 ha na katastarskim parcelama koje pripadaju kompaniji „SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR“ . Ove površine su već degradirane sa obzirom da se odlaganje vrši u starom površinskom kopu KB C1. U tabeli 2.1 date su katastarske parcele sa površinama koje zauzimaju, a na slici 2.11. se može viti položaj katastarskih parcela. Na prilogu 2 je dat prikaz katastarskih parcela.

Prostor izvođenja radova (koordinate) koji je predmet ove studije je dat u tabeli 2.1.1. i na prilogu 8. Prostor izvođenja radova je u skladu sa izdatom informacijom o lokaciji za prostor Površinskog kopa Cerovo 1 u KO Krivelj, u funkciji odlagališta, broj 350-146/2020-III/05, koja je data u dokumentacionom prilogu.

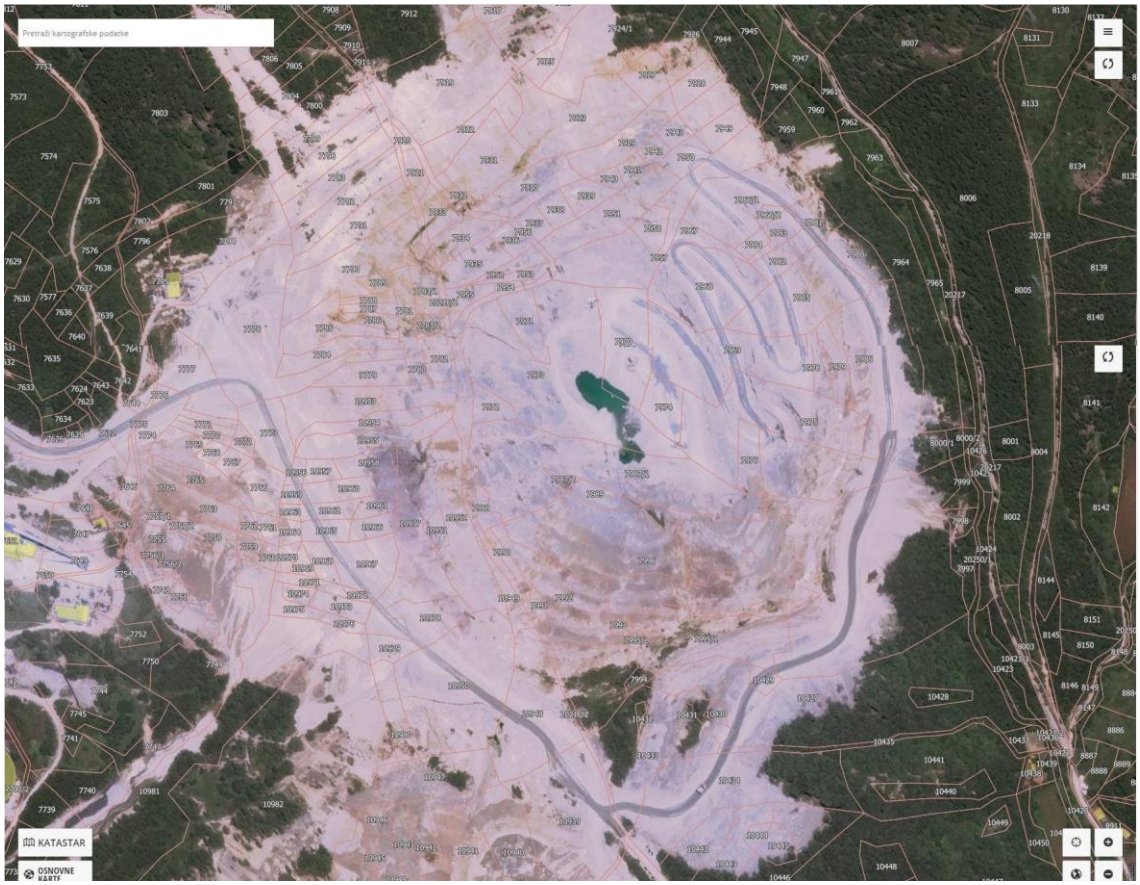
Tabela 2.1 Katastarske parcele sa površinama koje zauzimaju (www.geosrbija.rgz.gov.rs)

Katastarska parcela	Površina (m^2)	Katastarska parcela	Površina (m^2)	Katastarska parcela	Površina (m^2)	Katastarska parcela	Površina (m^2)
7773*	2.964	7927	1.909	7975	11.883	10430	323
7779	2.153	7928	1.547	7976	1.705	10431*	1.046
7780	560	7929	3.422	7978	973	10432	352
7782	1.471	7930	3.271	7979	1.594	10433	9.131
7782	1.471	7935	2.197	7980*	2.250	10948*	8.630
7784	1.981	7936	890	7981*	2.027	10949	1.267
7785	3.061	7937	827	7982	1.177	10950*	13.581
7786	821	7938	1.025	7983	1.118	10951	699
7787	610	7939	1.335	7783/1	1.306	10952	7.420
7788	552	7940	518	7783/2	599	10953*	5.559
7789	578	7941	683	7984	575	10954	2.070
7790	6.848	7942	687	7985*	7.343	10955	3.391
7791	3.830	7943	719	7986*	13.433	10956	443
7792	3.784	7944*	5.148	7988	1.360	10958	1.965
7793	3.107	7949	1.433	7990	696	10959*	388
7917*	10.652	7950	1.332	7991	477	10960	2.166
7919*	10.652	7956	2.498	7992*	6.399	10961	909
7920*	225	7959*	2.278	7993*	14.130	10962*	1.082
7921	798	7964	13.080	7994*	490	10965*	1.141
7922*	2.770	7966/1*	6.884	7995/1	8.092	10966*	1.013
7923*	7.940	7966/2	404	7995/2	299	10967*	3.371
7924/1*	10.761	7969	9.662	7996*	48.977	10977*	7.426
7925	1.213	7970	5.573	10427*	24.567	10978	2.733
7926*	3.943	7974	2.159	10429*	656	20216/2*	27.554
7778*	14.143	7948*	1.346	10963*	348		

* parcele koje su delimično zauzete odlagalištem

Tabela 2.1.1. Koordinate tačaka prostora izvođenja radova (eksploataciono polje)

Prelomne tačke eksploatacionog polja (zona radova)					
Prelomna tačka	**Y**	**X**	**Prelomna tačka**	**Y**	**X**
EP1	7585570	4890020	**EP8**	7582932	4890332
EP2	7584384	4890160	**EP9**	7582775	4890350
EP3	7584400	4890125	**EP10**	7582530	4890945
EP4	7584825	4888450	**EP11**	7582160	4891220
EP5	7584050	4888075	**EP12**	7582280	4891540
EP6	7583550	4888875	**EP13**	7581580	4893220
EP7	7583125	4889800	**EP14**	7584250	4893370



Slika 2.11. Prikaz katastarskih parcela u vlasništvu Investitora [1]

2.5. PRIKAZ PEDOLOŠKIH, GEOMORFOLOŠKIH, GEOLOŠKIH I SEIZMOLOŠKIH KARAKTERISTIKA TERENA

2.5.1. Prikaz pedoloških karakteristika

Površine odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1, predstavljaju relativno sterilne supstrate, što implicira da je njegov produkcioni potencijal smanjen. Narušena je struktura zemljišta, poroznost, smanjenja je količine organske materije, promenjena pH vrednosti, što zahteva analizu supstrata pre početka biološke rekultivacije radi utvrđivanja polaznih parametara i eventualnu primenu odgovarajućih melioracionih mera.

[1] (www.geosebija.rgz.gov.rs)

Ograničavajući faktori za rast i razvoj biljnog sveta na odlagalištima rudnika su nepovoljna pH vrednost supstrata, nedostatak hranljivih elemenata ili njihova nepristupačnost biljkama kao i kontaminiranost podloge teškim metalima i drugim toksičnim jedinjenjima (Dožić, 2010)[2].

Osnovni tipovi zemljišta koji se javljaju u neposrednom okruženju ispitivanog područja su smonica na andezitu i smeđa kisela zemljišta na peščaru i andezitu, srednje do jako oštećena sumpornim gasovima. Generalno, u pitanju su zemljišta sa udelom gline 20 do 50%, supstitucione kiselosti 3,5 - 4,3, sadržajem humusa 1-7 %, sadržajem pristupačnog fosfora 1-16.2 mg/100 g i sadržajem pristupačnog kalijuma 10 - 25 mg/100 g. Zajedničke osobine analiziranih zemljišta unutar različitih stepena antropogenih oštećenja su snižena pH vrednost i narušena struktura, što dovodi do podložnosti eroziji (Ranđelović, 2015).[3]

Formirana jalovišta raskrivke sastoje se od krupnijih komada izmrvljenih stena, grubog su granulometrijskog sastava a njihova podloga, formirana nabacivanjem slojeva stena sa različitih dubina, izrazito je heterogena. Prisutna je određena količina teških metala koji se oslobađaju oksidacijom stena iz dubljih slojeva, koje su dospele na površinu jalovišta, a kao glavni hemijski problem u većini jalovišta rudnika bakra navodi se i opadanje pH vrednosti uzrokovane oksidacijom pirita (Dželetović i sar., 1994).

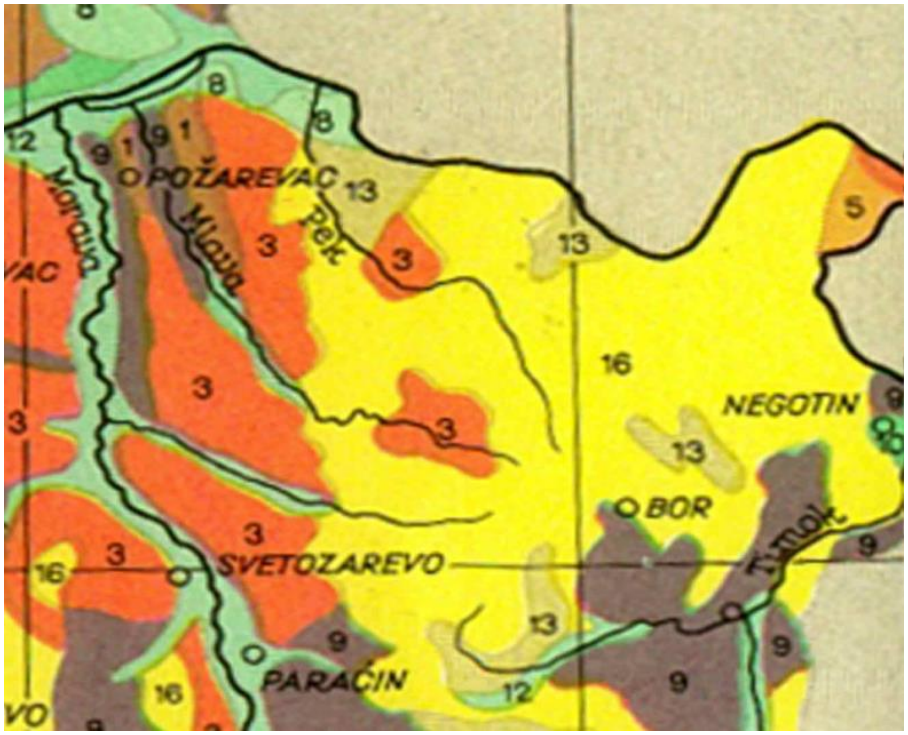
U geološkom pogledu izdrobljene stene na odlagalištu se sastoje od: limonitisanog andezita; silifikovano – kaolinisanog andezita; silifikovano – hloritisanog andezita; silifikovanog andezita i silifikovanog – sulfatisanog andezita.

Za biološku rekultivaciju neophodno je poznavanje fizičkih osobina prirodnog zemljišta jer predstavlja prirodnu životnu sredinu za biljke i doprinosi ublažavanju ili eliminisanju nepovoljnih osobina deposola. Prema pedološkoj karti razmere 1: 1000000, odeljak 13, (slika 2.11.1.) prirodno zemljište na Cerovu kod Bora pripada tipu rendzina i ocenjuje se pogodnim za biološku rekultivaciju. Koristiće se kao pokrivka za jalovinski materijal (ravne površine) radi izvođenja biološke rekultivacije i za zapunjavanje jama sadnica.

Humus utiče na fizičke osobine tehnogenih zemljišta tako što poboljšava vodopropusnost i aeraciju. Kao koloidna materija ima velike adsorpcione sposobnosti, humus vezuje 5-10 puta više vode i na taj način poboljšava vodni kapacitet veoma značajan za biljke.

[2] Dožić, S., Đukić, M., Bogdanović, G., Stanojlović, R., Lukić, S., Đunisijević-Bojović, D., Bjedov, I., (2010): „Novi pristup rekultivaciji starog flotacijskog jalovišta u Boru“, Glasnik Šumarskog Fakulteta, Beograd, br. 101, str. 35-48

[3] Ranđelović, D. (2015): Geobotanička i biogeohemijska karakterizacija rudničke otkrivke u Boru i mogućnost primene rezultata u remedijaciji, doktorska disertacija, Studije pri univerzitetu Univerziteta u Beogradu, Beograd.



Slika 2.11.1. Pedološka karta za područje Srbije (Zagrađa–Bor, odeljak 13-rendzine), R:1:1000000,1960 (V.Nejgebauer, N.Pavicevic,B.Vork, G.Filipovski: Pedoloska karta SFRJ, Jugoslovensko drustvo za proucavanje zemljista)

2.5.2. Geomorfološke karakteristike ležišta

Prirodni uslovi sa geotektonikom imali su bitan uticaja na morfologiju terena. Za ovu oblast karakteristična je veća razuđenost terena. Od izrazitih reljefnih oblika, posebno se ističu grebeni (zupčasti ostenjaci) Velikog Krša, kao i brda kupastog oblika. Isti predstavljaju oštre granice razvođa za pojedine tokove i slivna područja. Teren je ispresecan velikim brojem oštro usečenih dolina i jaruga, vrlo strmih stena, sa velikim padom i intenzivnim procesom erozije.

U morfološkom pogledu područje oko postojećeg površinskog kopa KB C1 pripada brdsko-planinskom tipu (slika 2.12) sa veoma izraženim reljefom i planinskim vrhovima. U neposrednoj blizini ležišta "Kraku Bugaresku – Cementacija", u pravcu jugoistoka, nalazi se Čoka Lupuli (480 m), a u istom pravcu nešto dalje i Čoka Čuruli (530 m). U široj okolini ističe se Stradalnik (1 065 m) na severnoj, i Kurgole (705 m) na jugoistočnoj strani područja. Nešto dalje od Cerova uzdižu se planinski venci, koji se u nizovima pružaju uglavnom u pravcu sever – jug ili severozapad – jugoistok, čiji vrhovi prelaze visinu od 1000 m i u punoj meri utiču na vazdušna strujanja u Cerovu i Boru. U pravcu severozapada – jugoistoka pruža se masiv Velikog Krša (1147 m), dok se na severozapadu nalazi Crni Vrh (1027 m) sa pravcem pružanja od severoistoka prema jugozapadu.

Slika 2.12. Brdsko-planinski predeo Cerova

Sa zapadne strane ležišta protiče reka Valja Mare, a sa istočne strane Cerova Reka. Nizvodno kod sela Mali Krivelj ove dve reke čine Kriveljsku Reku.

Lokacija postojećeg površinskog kopa je najvećim delom bila pod bukovom šumom koja je iskrčena. Eksploatacijom je degradirana površina i sada se na toj lokaciji nalazi krater.

Slika 2.13. Postojeći površinski kop Cerovo Cementacija 1.

Za odlaganje raskrivke sa površinskog kopa KB C1 izabrana je lokacija koja se nalazi južno. Jalovina se odlagala na padini brda Kraku Bugaresku koja se od pristupnog puta na površinski kop KB C1 spušta prema reci Valja Mare na površini koja se uredila pre odlaganja jalovine (slika 2.14).

Slika 2.14. Spoljašnje odlagališta Kraku Bugaresku

2.5.3. Geološke karakteristike ležišta

Ležište bakra "Kraku Bugaresku - Cementacija", nalazi se u centralnom delu rudnog polja Mali Krivelj – Cerovo, koje se prostire na dužini od desetak kilometara, od Čoke Čuruli i Kriveljskog kamena na jugu, preko sela Mali Krivelj, do Balačonje na severu, zahvatajući područje izvorišnog dela Božine reke i područje sliva Cerove reke.

Područje ležišta "Kraku Bugaresku - Cementacija", izgrađuju timociti, hornblenda-biotit-andeziti i njihovi piroklastiti, manjim delom daciti, senonski laporci, laporoviti krečnjaci i peščari. Utvrđene su i pojave intruzivnih stena granodioritskog sastava („malih intruzija“, uglavnom kvarcdioritporfiriti). Vulkaniti i vulkanoklastiti, odnosno vulkanske stene u ovom području, hidrotermalno su izmenjene i mineralizovane na znatnom prostoru . U ležištu "Kraku Bugaresku - Cementacija", istražnim radovima konstantovani su dajkovi kvarcdiorit porfirita, pružanja SSZ-JJI. Uglavnom su hidrotermalno izmenjeni: hloritisani, silifikovani i slabo sulfatisani.

Andezit je najrasprostranjeniji petrološki član kompleksa, holokristalastoporfirske strukture sa fenokristalima hornblende i biotita, u sitnozrnoj osnovi. U promenljivim odnosima sadrži bojene feromagnezijske sastojke. Na osnovu mikroskopskih ispitivanja, utvrđeno je da najveću učestanost pojavljivanja pokazuju hornblenda-biotitski andeziti, ređe hornblenda-andeziti, dok su biotitski tipovi andezita retki. Postmagmatskom vulkanskom aktivnošću su hidrotermalno izmenjeni i mineralizovani.

Prema mineralnom sastavu, tipu hidrotermalnih alteracija i uslovima obrazovanja dominira porfirski tip orudnjenja. Prema periferiji orudnjenja postupno se smenjuju i prožimaju: kaolinizacija, silifikacija, sericitizacija, hloritizacija, epidotizacija, sulfatizacija, kalcifikacija. U okviru ležišta "Kraku Bugaresku - Cementacija" mogu se izdvojiti sledeće zone, po dubini:
- zona oksidacije;
- zona cementacije i
- primarna zona

Zona oksidacije

Pod uticajem hipergenih procesa, nakon stvaranja primarne mineralizacije, došlo je do stvaranja zone oksidacije, koja je razvijena do nivoa podzemnih voda. Oksidacionim procesima došlo je do preobražavanja mineralnog i hemijskog sastava primarne mineralizacije. Vršeno je rastvaranje i odnošenje rastvorljivih komponenti, uz zaostajanje teško rastvorljivih jedinjenja. Na taj način stvaraju se, uglavnom, porozne i šupljikave teksture, dok je reliktna struktura stene neprepoznatljiva. Zona oksidacije je u osnovi izgrađena od teško rastvorljivih jedinjenja otpornih prema uticaju površinskih agenasa. Predstavljena je intenzivno kaolinisanim i limonitisanim stenama, sa kvarcom koji se javlja u vidu relikata ili tankih žica. Za ovu zonu karakteristične descedentne izmene predstavljene su: kaolinizacijom, limonitizacijom i silifikacijom.

- Kaolinizacija je intenzivno i ekstezivno zastupljena. Ogleda se u delimičnom ili potpunom pretvaranju femskih minerala u minerale glinovitih alteracija: kaolinit, pirofilit, halojzit. Fenokristali plagioklasa najvećim delom su pretvoreni u kaolinit, delom u kalcit, sericit, ređe anhidrit. Može biti toliko intenzivna da potiskuje sve druge promene, dok se prvobitna struktura stene ne zapaža.
- Limonitizacija se javlja u vidu prevlaka ili nepravilnih nagomilanja limonita. Limonitisane zone su od svetlo žute do crne boje.
- Silifikacija je, u konkretnom slučaju, relativno obogaćenje silicijom nastalo na račun luženja stenske mase i zaostajanja silicije u vidu relikata. Kvarc se javlja u vidu spužvastih nepravilnih nagomilanja, kao i u vidu kvarcnih žica, sa skramama limonita, dok su pukotine zapunjene mineralima glinovitih alteracija. Ponekad se u pukotinama javljaju i oksidni minerali bakra.

Zona cementacije

Ispod nivoa voda, dolazi do stvaranja zone sekundarnog sulfidnog obogaćenja (zona cementacije). Zonu cementacije, koja se nalazi ispod zone oksidacije, karakterišu procesi koji se ogledaju u prinošenju komponenti, sa nešto izraženijom kaolinizacijom, u odnosu na hipogenu mineralizaciju. Prelaz iz zone oksidacije ka cementacionoj zoni je oštar.

Podzemne vode su, prilikom kretanja, vršile kaolinisanje okolnih stena, uglavnom po obodnim delovima puteva cirkulacije, dok između prslina stena, promene imaju karakter primarnih hidrotermalnih izmena. Po intenzitetu i zastupljenosti, od centralnih delova ka periferiji, ovu zonu karakteriše:

- Kaolinizacija, kao najizraženija promena, kako po inenzitetu, tako i po zastupljenosti. Fenokristali femskih minerala su delimično ili potpuno pretvoreni u minerale glinovite alteracije: kaolinit, halojzit, ilit. Fenokristali plagioklasa su uglavnom kaolinisani i pretvoreni u kaolinit i sericit. Kaolinizacija može biti toliko intenzivna da potiskuje ostale promene, tako da su pojedine zone izgrađene samo od kaolina.
- Silifikacija, koja se najčešće javlja u vidu nepravilnih nagomilanja, kao i u vidu kvarcno – sulfidnih žica različitih debljina. Kvarc je uglavnom ksenomorfan, retko se sreću bipiramidalne forme, jače korodovane.
- Sericitizacija, kao promena kojom su fenokristali plagioklasa potpuno ili delimično pretvoreni u sericit. Najčešće se javlja u vidu sitnoljuspičastih prevlaka duž pukotina. Mestimično se zapaža da je duž pravca cepljivosti, biotit pretvoren u sericit.

Primarna zona

U primarnoj zoni utvrđene su hidrotermalne alteracije tipomorfne za porfirski tip mineralizacije. Prelaz iz zone cementacije u primarnu zonu je postepen. Hidrotermalne promene, su predstavljene: silifikacijom, sericitizacijom, kaolinizacijom, sulfatizacijom, hloritizacijom, koje se lateralno smenjuju sa udaljavanjem od centralnih delova ležišta.

- Hloritizacija, koja se javlja na prelazu iz zone cementacije u primarnu zonu, sa porastom dubine, je sve izraženija. Ogleda se u promeni femskih minerala u hlorit (ređe u listasti hlorit – penin). Intenzitet ove hidrotermalne promene može biti toliko veliki da prožima celu stenu.
- Kaolinizacija se javlja kao i u zoni cementacije, s tim što je intenzitet ove promene daleko manji.
- Silifikacija se javlja u vidu nepravilnih nagomilanja i kvarcnih žica i žičica, sa čestim uprskanjima sulfida.
- Sulfatizacija se javlja u vidu nagomilanja, kao i u vidu žica. Mestimično se zapažaju relikti anhidrita u gipsu, što ukazuje na to da je gips nastao hidratacijom anhidrita.

- Sericitizacija je promena kojom su, u primarnoj zoni, zahvaćeni kako fenokristali plagioklasa tako i fenokristali biotita. Intenzitet ove promene varira, tako da ovi fenokristali mogu biti potpuno pretvoreni u sericit. Često se javljaju nagomilanja sericita u steni, kao i prevlake sitnoljuspičastog sericita duž pukotina.
- Epidotizacija je lokalnog karaktera. Predstavljena je pretvaranjem femskih minerala u epidot.
- Zeolitizacija se javlja retko, a nastala je prvenstveno pretvaranjem plagioklasa u zeolite. Retko se sreće intenzivnija zastupljenost zeolita u vidu sferolitnih nagomilanja u osnovnoj masi.
- Kalcitizacija je retko zastupljena, i javlja se u vidu delimičnog ili potpunog pretvaranja plagioklasa, ređe femskih minerala, u kalcit.

U dubljim delovima primarne zone, utvrđeno je postojanje subvulkanskih dacita, holokristalasto porfirske strukture, male su debljine (od 10 do 30 m), sa subvertikalnim padom (80°) prema jugozapadu. Od hidrotermalnih promena u ovim stenama konstantovane su: hloritizacija, epidotizacija, kalcifikacija. Fenokristali hornblende su pretvoreni u hlorit, anhidrit i kalcit. Biotit je delom pretvoren u hlorit. Prostorno, u istom delu, nalaze se žični ekvivalenti hipoabisalnih intruzija (kvarcdioritporfiriti, mikrodioritporfiriti, kvarcmikrodioritporfiriti). Relativno su male debljine (oko 20 m), pravca pružanja SSZ – JJI, sa vertikalnim do subvertikalnim padom prema jugozapadu. Pri utiskivanju dajkova vršena je intenzivna hidrotermalna aktivnost, tako da su dajkovi autometasomatski izmenjeni i orudnjeni. Porfiroidne su strukture, sa fenokristalima plagioklasa, delom pretvorenih u kalcit, retko u anhidrit. Fenokristali femskih minerala su potpuno ili delimično pretvoreni u: hlorit, kalcit i metalične minerale.

2.5.3. Inženjersko-geološke karakteristike

Ležište bakra „Kraku Bugaresku – Cementacija“ izgrađeno je od hidrotermalno izmenjenih vulkanita i vulkanoklastita. Zonalnost hidrotermalnih izmena je jače izražena po vertikali odnosno po dubini, nego po horizontali. Prema inženjersko-geološkim osobinama moguće je izdvojiti tri sredine: oksidacionu, cementacionu, i primarnu zonu.

U oksidacionoj i cementacionoj zoni su izražene sledeće hidrotermalne promene: kaolinizacija, limonitizacija, silifikacija, sericitizacija, dok su u primarnoj zoni izražene: silifikacija, sulfatizacija, epidotizacija, piritizacija, hloritizacija, sericitizacija.

Monoliti iz primarne zone imaju najbolje mehaničke karakteristike. Međutim, u masi zbog prisustva diskontinuiteta, one se umanjuju. Idući od površine terena, uočavaju se u okviru tri glavne sredine (oksidaciona, cementaciona i primarna zona), još i nekoliko različitih sredina po inženjerskogeološkim osobinama.

Primarna zona je uglavnom izgrađena od silifikovanih, piritisanih, sulfatisanih, hloritisanih i epidotisanih andezita. Bez obzira na tip izmene, monoliti iz ove sredine su uglavnom čvrsti i imaju veliku otpornost na smicanje. Posmatrajući zonu kao celinu vrednosti parametara čvrstoće i smicanja monolita, znatno se umanjuju. Brojne pukotine i rasedni diskontinuiteti znatno smanjuju vrednosti fizičko-mehaničkih parametara, što direktno utiče na stabilnost kosina etaža kopa.

Na fizičko-mehaničke osobine piroklastičnih stena najveći uticaj ima vrsta veziva. Ukoliko je vezivo lavično, čvrstoća na pritisak i smicanje je veća nego kod piroklastita sa tufoznim vezivom. U primarnoj zoni, gde su piroklastiti slabije izmenjeni, diskontinuiteti su osnovni faktor od kojih zavisi stabilnost kosina.

Primarni deo ležišta „Kraku Bugaresku – Cementacija“ je uglavnom izgrađen od stena manje izmenjenih do svežih sa očuvanom strukturom, a i ako je bilo izmena, one su uglavnom uticale na poboljšanje fizičko-mehaničkih osobina (silifikacija).

Izmene stena u oksidacionoj zoni nisu samo posledica hidrotermalnih procesa, već i uticaja descedentnih rastvora. Kaolinisani andezit ima relativno malu čvrstoću na pritisak i smicanje, a posle dužeg stajanja, pod uticajem egzogenih faktora prelazi u homogenu, plastičnu masu. Dok su u svežem stanju, kaolinisani andeziti imaju, donekle, očuvanu porfirsku strukturu. Za stabilnost kosina, kaolinisani andeziti su značajni mehanički diskontinuiteti. Bojeni minerali su najčešće izbeljeni i pretvoreni u kaolinit. Obično je duž površina diskontinuiteta prisutna limonitizacija koja još više pojačava nestabilnost. Izrazita je nepostojanost u uslovima otkopavanja i neotpornost na uticaj: vlage, mraza, temperaturnih razlika i drugih egzogenih faktora. Izmenjeni kaolinisani andeziti prelaze u kvaziplastičnu masu koja bubri. Za stabilnost kosina su merodavne vrednosti kohezije i ugla unutrašnjeg trenja. Pukotine pri ovakvom stanju stenske mase gube značaj.

Za razliku od kaolinisanih andezita, hloritisani andeziti imaju relativno dobru čvrstoću na pritisak i smicanje. Postojanost na uticaj egzogenih faktora je mnogo bolja, u odnosu na kaolinisane andezite, pa su hloritisani andeziti relativno povoljna radna sredina.

Hloritisani andeziti imaju očuvanu porfirsku strukturu, sa izbeljenim bojenim mineralima koji prelaze u hlorit. Hloritizaciju obično prati kaolinizacija, i ukoliko je ta izmena intenzivnija, fizičko-mehaničke karakteristike se menjaju, vrednosti parametara se smanjuju.

Deluvijalno-eluvijalne naslage prekrivaju ceo teren u domenu ležišta „Kraku Bugaresku – Cementacija“. Debljina im se kreće, u zavisnosti od reljefa, od 2 do 10 m.

Površinski pokrivač izgrađuju mrke deluvijalne gline, koje su u dubljim delovima pomešane sa komadima raspadnute matične stene. U suvom stanju gline su trošne i praškaste, a u dodiru sa vodom postaju konzistentne.

Teren u domenu ležišta „Kraku Bugaresku - Cementacija“ je pokriven, tako da nije bilo moguće meriti elemente pada diskontinuiteta. Podatke o diskontinuitetima moguće je dati samo na osnovu kartiranja jezgra bušotina. Sem tektonskih diskontinuiteta, u primarnom delu kod slabije izmenjenih andezita, primetne su ravni lučenja, koje se u izmenjenim andezitima ne primećuju. Pojava relaksacionih pukotina vezana je za efekat oslobađanja napona, a naknadni iskop, izazvaće stvaranje novih.

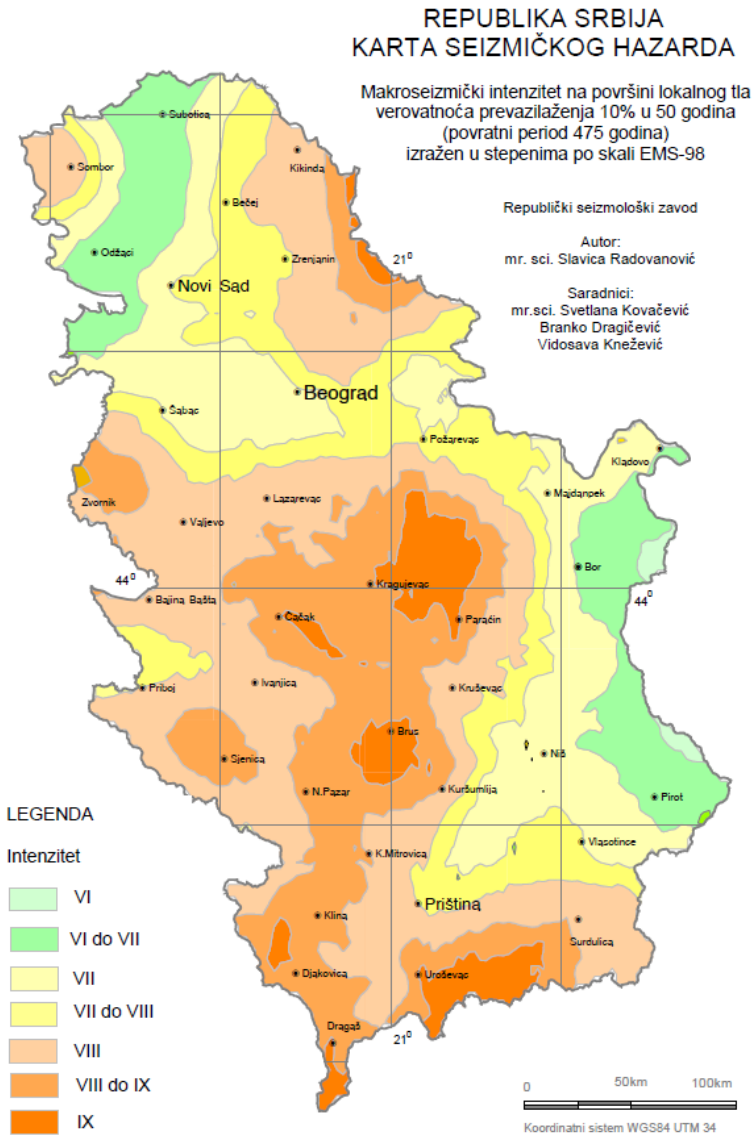
Širina pukotina je različita i kreće se od nekoliko mm, pa do 10-20 cm. Tanje pukotine (prsline) su uglavnom mrežaste, a prisutne su i u oksidaciono-cementacionoj i u primarnoj zoni. Ispuna ovih pukotina je u oksidaciono-cementacionoj zoni od gipsa, kalcita i kvarca. U primarnom delu ležišta pukotine su najčešće ispunjene gipsom i kvarcom. U oksidaciono-cementacionoj zoni, sreću se zjapeće pukotine, delimično ispunjene kalcitom, a ima i pojava manjih kaverni. I u oksidacionoj i u primarnoj zoni, pukotinska ispuna je mineralizovana. Kartiranjem jezgra bušotina uočeno je nekoliko ustaljenih familija pukotina - subvertikalne sa padom 85-90°, strme sa padom od oko 60° i blaže nagnute pod uglom 30°.

Rasedne zone su, takođe, ustanovljene kartiranjem jezgra bušotina, i uglavnom ih karakteriše kaolinisana i jako zdrobljena stena. Postojanje rasednih zona je još više intenziviralo proces degradacije osnovne stene, pa se u nekim slučajevima ne može odrediti osnovna stena. U nekim rasednim zonama prisutne su partije plastične gline koja ima svojstvo bubrenja. Tektonizirane zone su uglavnom, karakteristične za oksidaciono-cementacionu zonu, gde se njihova debljina u bušotinama kreće od 1 do 20 m. Rasedne zone, sem tektoniziranog zdrobljenog materijala i zaglinjene kvaziplastične mase, su takođe nosioci mineralizacije - orudnjenja. Rasedni i pukotinski sistemi su bili glavni putevi kojima su se kretali hidrotermalni rastvori i predstavljaju jedan od glavnih činilaca pri stvaranju orudnjenja.

2.5.5. Seizmološke karakteristike terena

Najveći broj zemljotesa se javlja na razlomnim tektonskim linijama, na mestima gde se duž razloma sučeljavaju, potiskuju ili međusobno razilaze blokovi (ploče) zemljine kore. Za predmetno područje od važnosti su potresi koji nastaju aktivnostima sredozemne ploče i u trusnoj oblasti Ploeštia u Rumuniji. Granica sredozemne ploče prolazi uzduž Srbije od Vardarske doline preko Kopaonika, Kosmaja i Posavine.

Na slici 2.15. prikazana je seizmička karta Srbije. Prema seizmološko-geološkim karakteristikama područje spada u zonu srednje seizmičke ugroženosti, sa potresima maksimalnog intenziteta 7-8°MSC. Svi objekti u industrijskoj zoni Cerova su građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali, slika 2.15.



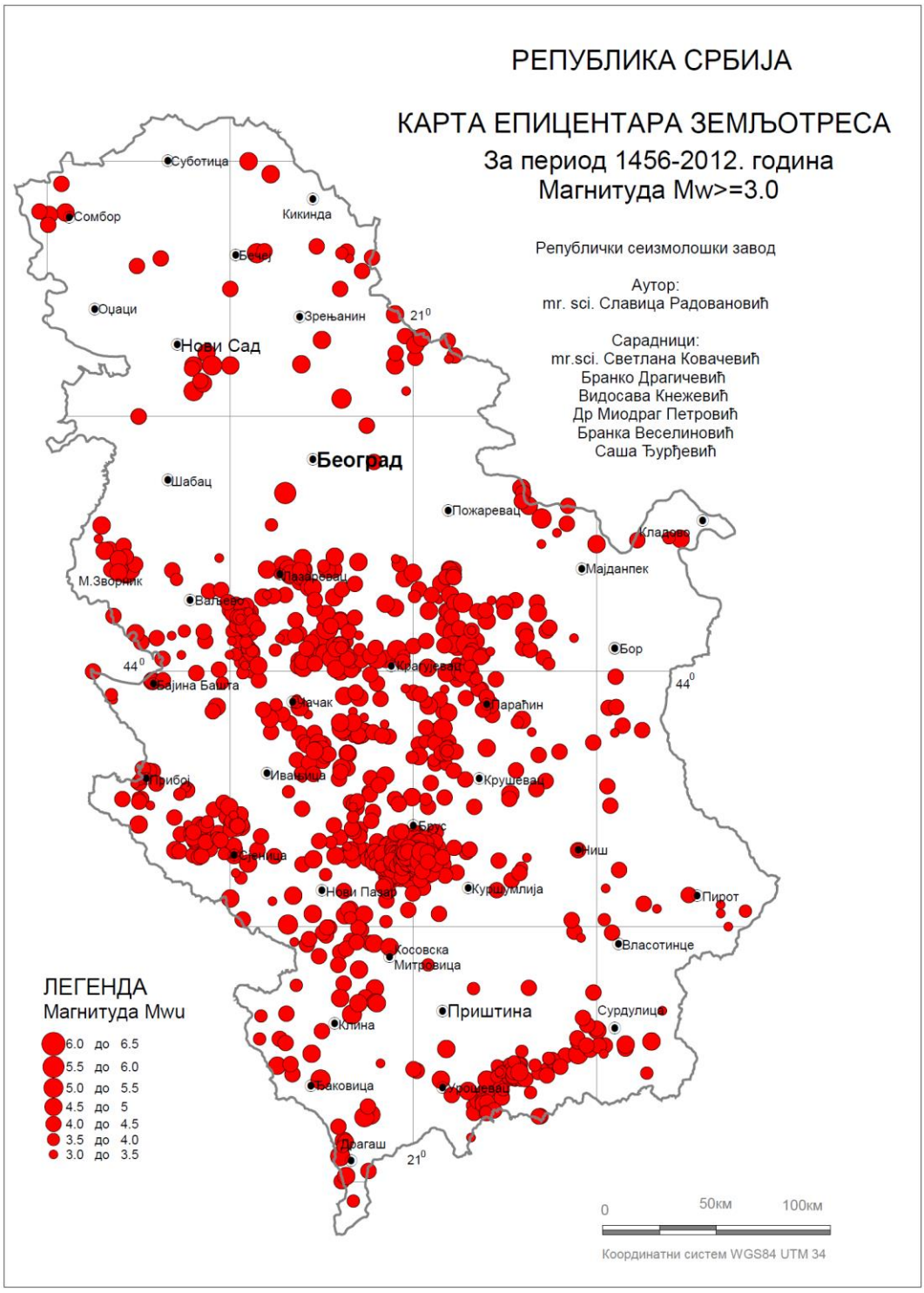
Slika 2.15. Karta seizmičkog hazarda[4]

Prikazano područje Srbije je sa maksimalnim intezitetom očekivanih zemljotresa 8° stepena EMS-98 i verovatnoće pojave 10 % (za povratni period od 475 godina).

[4] (izvor: http://www.seismo.gov.rs)

Šire područje pripada geotektonskoj jedinici timočkoj sinformi i njenim strukturnim jedinicama: borskoj dislokaciji i kriveljskom rasedu. Osim ovih strukturnih jedinica izdvojene su: timočka rov-sinklinala, sinklinala Čoka Boruluj, monoklinala Velikog i Malog Krša, monoklinala Stola i Golog Krša, rov Bučja, antiklinala Ruđine Banjica, sinklinala Vidzurine, sinklinala Dosa, bučjansko-belorečki rased.

Mapa epicentara zemljotresa u poslednjih 500 godina sa magnituda> 3,0 nikada se nije dogodila u blizini Bora (Slika 2.16)



Slika 2.16. Karta epicentara zemljotresa[5]

[5] http://www.seismo.gov.rs/Seizmicnost/Karte_hazarda_l.htm

2.6. PODACI O IZVORIŠTU VODOSNABDEVANJA (UDALJENOST, KAPACITET, UGROŽENOST, ZONE SANITARNE ZAŠTITE) I O OSNOVNIM HIDROLOŠKIM KARAKTERISTIKAMA

Opština Bor spada u malovodno područje koje nije u stanju da sa zadovoljavajućom obezbeđenošću podmiri potrebe za vodom svojih naselja angažovanjem samo izvorišta sa vlastite teritorije. Glavni razlog je veoma velika vremenska neravnomernost izdašnosti karstnih izvora iz kojih se naselja Opštine snabdevaju, sa mogućim dugim malovodnim periodima, kada su ugrožene funkcije vodovoda koji se na ta izvorišta oslanjaju. Duži period vremena snabdevanje se obavljalo uz prekomernu eksploataciju lokalnih izvorišta, bez ostavljanja dovoljnog garantovanog protoka u vodotocima nizvodno od zahvata. Bor se jedno vreme snabdevao vodom samo iz Banjice. Posle toga je izgrađen vodovod od Zlota, pa Surdup, pa 2011. Bogovina. Izvorište Banjica je jedno od retkih koje se nikada ne muti. Ona je priodni biser, kao što je i Surdup, inače najizdašniji i najlepši u maju. U prostornom planu, kao još jedno izvorište, posebno je zaštićen i Bigar potok.

Zbog prirodnih osobenosti (karstifikacije slivova) i angažovanosti rečnih dolina naseljima, komunikacijama i drugim sadržajima, jako su sužene mogućnosti za realizaciju akumulacija, koje bi bile neophodne za regulisanje vodnih režima. Zbog toga je akumulacija "Bogovina", kao jedina moguća čeona akumulacija u slivu Crnog Timoka, jedan od najznačajnijih objekata za uređenje vodnih režima u Srbiji.

Vodovodna infrastruktura u opštini Bor prerasla je vremenom u borski vodovodni subsistem, kao deo podsistema Crnog Timoka, a u okviru Prostornog plana Republike Srbije planiranog Timočkog regionalnog sistema za snabdevanje naselja vodom. Subsistem je bio najpre oslonjen na lokalna karstna izvorišta (Zlot–Selište, Zlot–selo, Surdup, Krivelj), koja nisu obezbeđivala zahtevanu pouzdanost snabdevanja. Zato je kao prelazno rešenje, do realizacije akumulacije, kaptirano vrelo Mrljiš, koje se nalazi na prostoru akumulacije Bogovina, čime je formirana važna grana Podsistema Crnog Timoka. Uz Bor, na ovaj vodovod priključena su naselja na Borskom jezeru, Brestovačka banja, Brestovac, Krivelj, Oštrelj, Donja Bela Reka i Zlot. Proizvodnja vode iz vodovoda iznosi 255-290 l/s (od toga iz vrela Mrljiš 45-52%) čiste vode koja se samo dezinfikuje hlorisanjem. Veliki problem vodovoda je u oko 45% gubitaka u mreži zbog starosti mreže i neregulisanog korišćenja. Sva naselja u Opštini imaju vodovode ili manje grupne sisteme, neki vodovodi su u realizaciji (Tanda, Luka, Šarbanovac, Bučje), dok je za neke vodovode pripremljena projektna dokumentacija (Metovnica, Brestovac, Zlot–iznad Manastirišta, Gornjane). Bitno je da nakon realizacije svih tih vodovoda njihovo održavanje i kontrola kvaliteta bude centralizovano na nivou JKP Vodovod Bor.

Vodu za piće kontrilišu Javna preduzeća za vodosnabdevanje u saradnji sa Zavodom za javno zdravlje Timok iz Zaječara. Kontrola vode za piće u Boru je redovna i u skladu sa zakonskom regulativom. Voda za piće iz sistema za vodosnabdevanje opština Bor je izuzutno dobrog kvaliteta. Retko se dešava da je neispravna i to je usled zamućenosti izvora u Zlotu prilikom topljenja snega ili jakih kiša. Za vreme suše izdašnost izvora je smanjena. Zona sanitarne zaštite je u okviru eksploatacionog polja i dovoljno je udaljena od izvora vodosnabdevanja predmetne lokacije.

Industrija se snabdeva kvalitetnom vodom iz Borskog vodovoda, a tehnološkom vodom iz Borskog jezera. Godišnje se u Topionici i rafinaciji bakra koristi oko 2,5 miliona m^3 vode iz Borskog jezera. Borsko jezero se puni vodom Borske reke i dopunjava potisnim cevovodom iz Zlotskog sistema (odakle se prepumpava višak vode koji nije potreban Borskom subsistemu), a povezivanjem vodovoda sa sistemom Bogovina poboljšavaju se uslovi za turističku i rekreativnu valorizaciju jezera.

Hidrotermalno izmenjene zone su:

(1) Cerova reka (sa severnim delom iznad Malog Krivelja), dužine 6 km, koja zahvata područje izvorišnih delova cerove i božine reke;

(2) Veliki Krivelj, dužine oko 4,5 km, širine oko 1 km;

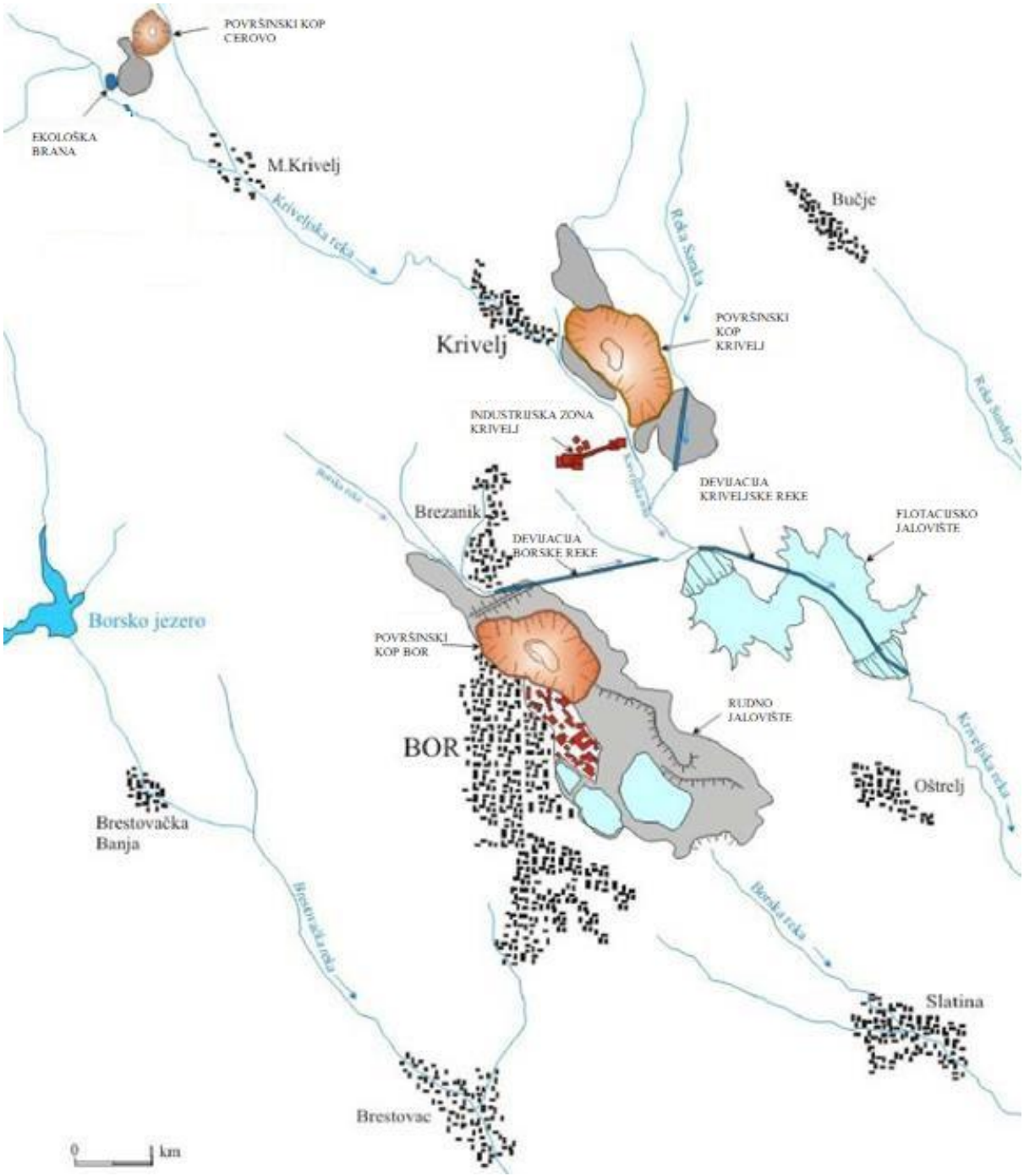
(3) Tilva Njagra, površine oko 5 km^2;

(4) Zlotska zona i zona Tilva Kumustaku površine od oko 3 km^2;

(5) Kupinovo manjim delom zadire na teritoriju Opštine i

(6) Pjatra Roš/Crvena reka-Valja Žoni, rudne pojave u Zlotu.

Na slici 2.17. i prilogu 5, prikazana je Hidrološka mreža u domenu Bor-Krivelj-Cerovo.



Slika 2.17. Hidrološka mreža u domenu Bor-Krivelj-Cerovo

Na slici 2.18. je prikazana Cerova reka a na slici 2.19. kriveljska reka.

Slika 2.18. Cerova reka

Slika 2.19. Kriveljska reka

Na području Cerova čiji teren je izgrađen od vulkanskih stena javlja se veliki broj izvora, ali njihova izdašnost je mala od 0,3 l/s. Po svojim fizičko-hemijskim karakteristikama, voda sa aspekta upotrebljivosti za piće je odličnog kvaliteta ili vode prve klase.

Međutim, kvantitativne karakteristike podzemnih voda u vulkanitima ne omogućavaju vodo - snabdevanje većih naselja, već samo pojedinačnih domaćinstava i to putem kaptiranih izvora (koji se nalaze daleko od površinskih kopova, van eksploatacionog polja) i iz bunara (iskopanih još dok na Cerovu nije bilo rudarskih radova). Snabdevanje naselja Cerovo vodom za piće vrši se iz V zone –crpne stanice kod izvora Kriveljska Banjica i na mestu PS 3-Cerovo. [6]

Snabdevanje rudnika Cerovo za piće vrši se iz III zone-Crpna stanica i rezervoar Veliki Krivelj. Većina bunara na području Cerova su iskopani u blizini ekonomskih dvorišta i na nižoj koti od štala i svinjaca, pa je prema rezultatima ispitivanja u njima voda mikrobiološki neispavna za piće. Voda u bunarima iskopanih daleko od ekonomskih dvorišta je ispravna za piće. Domaćinstva na pomenutoj lokaciji vodu za piće koriste iz javnog vodovoda dok bunarsku vodu koriste za druge svrhe.

[6] (Prostorni plan opštine Bor, januar 2014.god.).

Ministarstvo poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede – Republička direkcija za vode – izdalo je REŠENJE O IZDAVANJU VODNIH USLOVA broj:325-04-014018 /2020-7, na osnovu čl. 113, 115,. i 117, Zakona o vodama (Službeni glasnih RS br. 30/2010), člana 30. stav 2. Zakona o izmenama o vodama (Službeni glasnik 93/2012, 101/2016, 95/2018), člana 30. stav 2., Zakona o državnoj upravi (Službeni glasnik 79/2005, 101/2007), Zakona o ministarstvima (Službeni glasnik RS br. 128/2020) i čl. 136. Zakona o opštem upravnom postupku (Službeni glasnik br. 18/2016), a po zahtevu Serbia Zijin Copper doo Bor. Rešenje je dato u dokumentacionom prilogu.

2.6.1. Hidrogeološke karakteristike ležišta

Šire područje ležišta „Kraku Bugaresku – Cementacija“, odnosno slivno područje Valja Mare i Cerove reke, detaljno je hidrogeološki iskartirano uz izradu hidrogeološke karte razmere 1:50.000. Stenske mase kartiranog područja klasifikovane su prema njihovim hidrogeološkim funkcijama, bez obzira na starost i genezu. Jedini kriterijum za klasifikaciju, bio je stepen vodopropusnosti pojedinih stenskih masa. Na taj način su sve stenske mase podeljene na četiri grupe:

- Dobro vodopropusne;
- Slabo vodopropusne;
- Kompleks vodopropusnih i vodonepropusnih stena i
- Vodonepropusne stene.

Naročita je pažnja posvećena ispucalosti stenskih masa, tipu poroznosti i njenoj proceni, kao i izdašnosti izvora. Najveće prostranstvo zauzimaju slabo vodopropusne stene, koje izgrađuju 77,5% terena. U ovu grupu spadaju peščari sa konglomeratima, razni varijeteti andezita, silifikovani i piritisani andeziti, vulkanski aglomerati i breče, dioriti, kvarcdioriti i granodioriti.

Dobro vodopropusne stene učestvuju u građi terena sa 13,2%. Predstavljene su uglavnom krečnjacima Velikog Krša, za koje je vezano postojanje nekoliko značajnih vrela. Ovde takođe spadaju i konglomerati, bigar, aluvioni reka i drobina. Kompleks vodopropusnih stena i vodonepropusnih stena učestvuje u gradnji terena sa 14%. Izgrađuju ga laporci, peščari i laporoviti krečnjaci. U vodonepropusne stene spadaju hidrotermalno izmenjeni andeziti (hloritisani, epidotisani).

S obzirom na raznorodnost stenskih masa koje izgrađuju šire područje ležišta „Kraku Bugaresku – Cementacija“, postoji nekoliko tipova poroznosti, odnosno svi tipovi poroznosti i njihovih kombinacija. Izdani se prihranjuju infiltracijom jednog dela padavina u podzemlje, a pražnjenje se obavlja preko vrela, izvora, pištevina, kao i veštačkim putem – bunarima.

Hidrogeološkim istraživanjem samog ležišta "Kraku Bugaresku – Cementacija" i njegove bliže okoline, definisani su uslovi ovodnjenosti. Posebno su analizirani strukturno-geološki, hidrogeološki, geomorfološki, hidrometeorološki i hidrogeografsko-hidrološki pokazatelji.

Na osnovu izvedenih istraživanja i sprovedene analize uslova ovodnjenosti, konstantovano je da se deo ležišta iznad lokalnog erozionog bazisa odlikuje relativno prostim hidrogeološkim uslovima. U ovom delu ležišta, koji izgrađuju slabije vodopropusne hidrotermalno izmenjene stene i orudnjene stene, formirana je pukotinska izdan koja se prihranjuje isključivo na račun voda nastalih od atmosferskih taloga. Nivoi podzemnih voda u ležištu, koje su uglavnom vezane za pukotinsku izdan u hidrotermalno izmenjenim i orudnjenim stenama, u zavisnosti od hidrometeoroloških prilika, morfologije terena i stepena ispucalosti stenskih masa, nalaze se 3 do 10 m ispod površine terena. Inače, deo ležišta iznad lokalnog erozionog bazisa karakterišu relativno male količine podzemnih voda na račun kojih se ne mogu formirati značajniji prilivi rudničkih voda, koji kao takvi ne mogu bitno uticati na povećane troškove eksploatacije na račun odvodnjavanja, niti mogu ugroziti ljudstvo i mehanizaciju. Nešto veći priliv podzemnih voda može se očekivati posle silaska radova ispod kote lokalnih erozionih bazisa, kada je moguća i infiltracija površinskih voda.

U toku eksploatacije ležišta „Kraku Bugaresku – Cementacija“, pored pomenutih priliva na račun podzemnih voda, formiraće se periodično i prilivi na račun izlučivanja atmosferskih taloga, odnosno padavina, koje utiču na ovodnjenost ležišta dvojako: (1) direktnom izlučivanju atmosferskih taloga u gravitaciono područje budućeg kopa i (2) indirektno, putem infiltracije vode nastale od atmosferskih taloga kroz ispucale stenske mase, u buduće rudarske radove.
Za ovodnjenost rudarskih radova od posebnog je značaja poznavanje maksimalnih dnevnih padavina i njihovog intenziteta. Najveću ugroženost površinskih kopova uslovljavaju maksimalne dnevne padavine i padavine kraćih trajanja, ali jakih intenziteta. Poznavanje suma padavina, za periode kraće od 24 časa (intenziteti kiša kraćih trajanja), bitno je za određivanje maksimalnog oticaja sa kosina budećeg kopa u području najnižih etaža, pošto su vremena koncentracije površinskog oticaja sa kosina, skoro po pravilu kraća od 24 časa. Zakoni formiranja površinskog oticaja sa određene slivne površine, ukazuju da je za određivanje maksimalnog oticaja, merodavna maksimalna kiša, čije je trajanje jednako vremenu koncentracije površinskog oticaja sa tog sliva.

Napredovanjem rudarskih radova i silaskom kopa ispod lokalnog erozionog bazisa (najniža kota površinskih vodotokova), može doći do usložnjavanja hidrogeoloških uslova. Na složenost hidrogeoloških uslova uticaće prisustvo površinskih tokova.
Uticaj hidrografsko-hidrološkog faktora (površinske vode) na ovodnjenost ležišta u toku eksploatacije može biti dvojak: direktan - isticanjem u rudarske radove ili indirektan - infiltracijom kroz stenske mase. Nepovoljnost, u pogledu hidrogeoloških karakteristika, može predstavljati stalni vodotok Cerove reke, čije je korito smešteno po istočnom obodu ležišta bakra „Kraku Bugaresku – Cementacija“. Kako bi se ovi faktori ovodnjenosti eliminisali i sprečili neželjeni efekti u toku eksploatacije, projektovana su odgovarajuća hidrogeološka istraživanja u cilju sagledavanja mogućnosti zaštite rudarskih radova od površinskih voda.

2.7. KLIMATSKE PRILIKE

Za prikazivanje klimatskih karakteristika korišćeni su podaci mereni u meteorološkoj stanici Instituta za rudarstvo i metalurgiju Bor.

Rezultati merenja meteoroloških parametara prikazani su tabelarno a ruža vetrova prikazana je na slici 2.20. i 2.21. U posmatranom periodu minimalne temperature zabeležene su u toku januara i decembra a maksimalne u toku jula meseca. Prosečne godišnje temperature kretale su se od 9,12°C do 12,14°C.

Izmerene količine padavina najveće su u toku maja a najmanje u mesecu aprilu. U posmatranom periodu godišnji zbir padavina najmanji je 2011.god. a najveći 2010.god. Preovladjujući pravci vetrova su severozapadni i zapadni i istočni.

Temperatura vazduha

Kada se govori o temperaturi vazduha onda se to odnosi na temperaturu merenu u meteorološkom zaklonu na dva metara iznad tla. Vrednosti koje karakterišu temperaturne prilike, a koje su date u tabeli 2.2. izvedene su na osnovu časovnih i klimatoloških osmatranja.

Izvedene veličine koje karakterišu toplotne prilike u Boru su: srednje mesečne i srednja godišnja temperatura vazduha. Maksimalna temperatura po mesecima za posmatrani period je data u tabeli 2.3.

U Boru i okolini srednja godišnja temperatura vazduha iznosi +11^{o}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 mesec je juli i avgust sa srednjom temperaturom vazduha +27,6^{o}C i 28^{o}C.

Tabela 2.2. Temperatura vazduha po mesecima (^{0}C) za period 2003. – 2019. godine

$t_{srednja}$ (^{o}C)	jan.	feb.	mart	april	maj	jun	jul	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.	sred. god.
2003	-1.22	-4.2	4.6	9.4	19.2	22.2	21.7	24.5	15.4	8.75	6.5	0.5	10.61
2004	-2.6	1.7		11.3	14.12	19.6	21.8	21.1	15.7	12.1	5.8	1.2	11.08
2005	1.2	-2.7	3.6	10.4	16.0	18.4	22.0		16.7	10.2	3.6	0.9	9.12
2006		-0.8	4.3	10.7	15.4	17.3	21.6	19.8	16.0	12.3	6.1	2.9	11.42
2007	5.4	3.9	7.3	12.8	17.0	21.4	24.7	21.9	14.7	9.4	3.1	-0.9	11.73
2008	-1.9		7.6	12.0	17.0	20.8	21.6	23.2	15.0	11.9	5.4	0.9	12.14
2009	-1.0	0.4	5.1	12.0	17.2	19.3	21.9	21.9	17.4	10.4	7.6	1.1	11.11
2010	-3.0	-0.1	5.0	12.0	15.9	19.5	22.2	22.9	16.3	7.4	9.2	-1.1	10.52
2011	-0.1	-1.1	4.5	12.0	15.5	19.9	21.8	22.4	20.3	10.0	2.6	2.8	10.88
2012	-0.5	-5.1	7.7	12.5	15.7	22.3	25.1	23.6	19.3	11.6	7.0	-1.1	11.51
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	11.28
2014	-1.0	2.8	8.6	10.5	14.3	18.9	20.8	21.0	16.1	10.5	4.8	1.3	10.7
2015	-1.0	0.7	4.9	12.7	17.1	19.8	24.6	22.8	18.5	9.8	9.5	4.0	11.95
2016	-0.1	6.6	6.6	12.2	15.5	21	21.6		18	8.7	4.5	2.0	10.6
2017		2.6	9.8	10.5	15.8	22.0	21.2	23.2	17.2	11.9	5.2	3.2	13.0
2018	1.5	0.2	3.5	15.7	18.1	20.0	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			13.9
Srednja mesečna	-0.3	0.6	6.0	11.8	16.2	20.2	22.3	22.6	17.0	10.8	5.8	1.2	11.4

Tabela 2.3. Maksimalna temperatura po mesecima za posmatrani period

t_{max} (ºC)	jan.	feb.	mart.	april	maj	jun	jul	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.	sred. god.
2003	4.7	2.0	13.9	21.1	24.1	26.8	27.6	29.3	19.9	20.9	12.2	6.4	17.41
2004	5.0	6.9		16.3	19.7	27.9	28.2	27.6	21.1	18.1	16.1	10.5	17.95
2005	7.5	3.5	12.4	15.7	22.3	24.8	28.8		21.1	15.6	8.1	4.2	14.91
2006		6.9	15.4	16.0	23.5	25.4	25.9	26.8	21.4	20.0	10.5	9.9	18.34
2007	11.9	10.3	12.0	17.7	23.1	28.9	32.5	28.3	22.8	19.1	11.6	4.4	18.55
2008	6.1		12.3	17.3	26.1	26.4	25.9	30.0	24.3	15.5	15.4	12.3	19.24
2009	5.4	8.2	14.6	15.2	21.6	24.4	27.2	30.0	24.8	18.6	11.9	9.3	17.60
2010	6.9	5.6	15.6	15.2	21.7	26.7	26.4	30.0	21.0	11.9	18.7	8.9	17.38
2011	7.7	8.4	14.3	15.7	19.8	24.4	27.6	26.5	24.9	19.5	10.3	12.9	17.67
2012	6.6	8.1	14.4	19.5	21.6	25.9	29.1	29.0	22.8	21.5	16.6	5.9	18.42
2013	5.3	4.4	12.2	22.3	22.2	27.2	28.9	28.5	20.5	16.9	14.9	3.4	17.23
2014		14.0	14.9	15.4	20.4	24.9	25.5	26.6	20.3	18.5	10.3	9.2	18.2
2015		8.3	10.3	25.5	21.2	25.1							18.08
2016													
2017													
2018	7.5	7.4	13.4	20	22.8	25.4	24.8	24.6	24.5	17.0	13.6	7.1	17.3
2019	4.9	10.7	15.3	18.0	19.4	25.8	27.3	27.2	30.1	19.6			19.8
Srednja mesečna	6.6	7.5	13.6	18.1	22.0	26.0	27.6	28.0	22.8	18.1	13.1	8.0	17.9

Vlažnost vazduha

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 2.4., a prosečna godišnja vrednost vlažnosti vazduha za posmatrani period iznosi 72 %.

Tabela 2.4. Srednja mesečna relativna vlažnost vazduha po mesecima za posmatrani period

Vlažnost %	jan.	feb.	mart	april	maj	jun	jul	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.	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		70	87	81	71	77.1
2017		80	66	67	76	64	57	54	63	70	85	80	69
2018	85	89	86	68	75	79	76	71	69	72	94	86	79
2019	85	77	56	71	79	79	68	61	62	74			71.2

Pritisak vazduha

Pored vlažnosti vazduha vršena su merenja vazdušnog pritiska, a rezultati tih merenja su prikazani u tabeli 2.5. Prosečna godišnja vrednost pritiska vazduha za posmatrani period iznosi 972 mbar.

Tabela 2.5. Srednje mesečne vrednosti pritiska vazduha za posmatrani period

Pritisak mbar	jan.	feb.	mart.	april	maj	jun	jul	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.	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	971.0
2014	971.1	973.1	970.9	967.5	968.1	970.5	969.3	970.1	971.8	975.4	975.8	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	976.0	984.4	973.3
2016	970.9	969.7	967.5	967.9	968.0	969.2	971.1		972.9	975.8	974.1	981.2	971.7
2017	975.9	970.8	970.5	970.2	970.2	968.9	972.9	970.4	974.8	971.7	971.4	971.6	975.9
2018	973.5	968.8	963.1	971.2	969.9	967.6	967.0	971.6	974.7	975.6	977.1	973.3	971.1
2019	964.2	975.2	971.3	969.0	966.5	971.2	967.6	971.1	972.3	972.2			970.1

Padavine

Padavine imaju veliki značaj za život na zemlji bez obzira u kom obliku bile, a njihov značaj se manifestuje stvaranjem rezervi vlage u zemljištu za rast biljaka, zatim snabdevanje vodom izvora vode za piće, rečne tokove, prirodna i veštačka jezera .

Količine padavine u meteorološkoj stanici Bor 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 m^2 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 2.6. iz čega su izvedene srednje vrednosti količine padavina. Takođe, prikazane su i mesečne i godišnje količine padavine u mm.

Tabela 2.6. Padavine (mm/m^2) za period 2003. – 2019. godine

Padavine (mm/m^2)	jan	feb	mart	april	maj	jun	jul	avg.	sept.	okt.	nov.	dec.	sred. god.	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	43.02	516.2
2004	72.1	43.1		47.4	86.2	86.0	22.0	23.1	50.2	45.1	83.5	24.0	52.97	582.7
2005	46.8	68.7	14.6	34.7	37.7		36.8		8.8	43	50.8	62.8	40.47	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	59.80	657.8
2007	33.0	36.0	26.9	11.6	104.3	58.2	4.1	120.8	39.6	132.9	113.5	32.3	59.43	713.2
2008	44.8		41.9	50.6	5.8	63.0	39.4	55.0	115.9	28.0	27.1	151.2	56.61	622.7
2009	61.2	47.0	47.4	18.5	73.4	123.0	48.2	38.7	51.4	97.4	125.7	131.2	71.93	863.1
2010	84.9	131.0	68.5	62.6	70.6	75.3	77.3	18.6	36.4	103.1	109.7	89.1	77.26	927.1
2011	24.4	68.7	49.4	12.4	46.1	25.2	58.0	19.5	12.5	15.6	1.4	26.6	29.98	359.8
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	56.13	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	46.07	552.8
2014	58.1	18.5	82.2	96.5	143.3	81.9	75.3	91.2	95.8	36.9	35.0	102.3	76.4	917
2015	34.2	65.6	61.7	30.4	19.0	18.3	1.8	95.0	96.4	124.3	66.6	0.0	51.11	613.3
2016	46.3	47.0	42.5	16.3	84.2	96.8	42.4		43.0	94.4	50.0	7.4	51.8	570.3
2017		24.7	21.1	42.7	73.5	32.1	13.0		17.1	69.5	29.7	10.4	33.4	333.8
2018	14.7	73.5	77.9	55.2	69.0	81.7	30.4	52.4	5.7	5.5	34.2	6.4	42.2	506.6
2019	51.1	22.4	15.2	44.0	104.8	94.0	37.3	9.2	11.4	16.4			40.6	405.8
Srednje mes.	50.8	59.5	43.2	43.1	73.7	65.4	40.1	47.1	42.0	60.0	55.2	51.5		601,2

Iz tabele 2.6. se vidi da srednja godišnja količina padavina u Boru i okolini iznosi 601,2 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.

Vetar

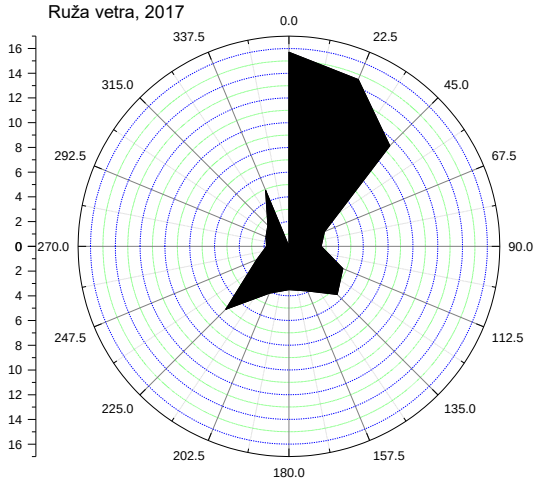
U meteorološkoj stanici Bor merena je čestina (učestanost), brzina i pravac vetrova. U Boru i okolini najčešća su zapadnoseverozapadna strujanja, a zatim istočna i zapadna. Ovi vetrovi su u svim godišnjim dobima pa i po mesecima najčešći.

Najveće srednje brzine se javljaju kod zapadnoseverozapadnih strujanja. Rezultati merenja su dati u tabeli 2.7.

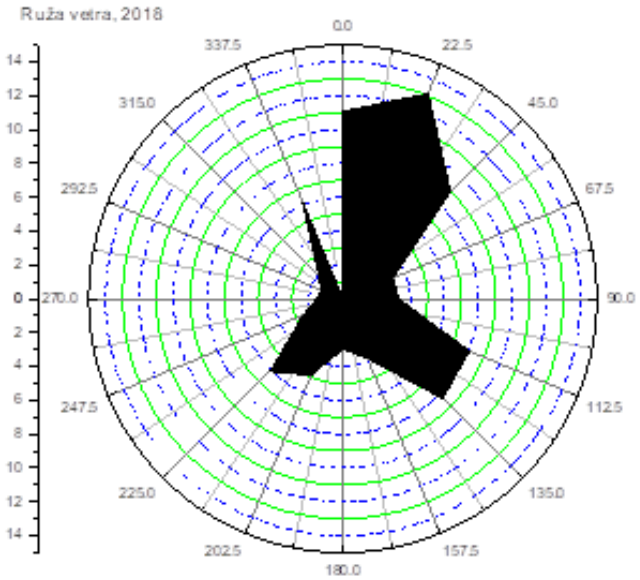
Tabela 2.7. Čestina i brzine vetrova za period 1998. – 2013.godine %

Godina	C	Pravac vetra															
		N	**NNE**	**NE**	**ENE**	**E**	**ESE**	**SE**	**SSE**	**S**	**SSW**	**SW**	**WSW**	**W**	**WNW**	**NW**	**NNW**
1998	56,6	0,2	0,2	0,8	7,5	3,9	0,3	0,3	0,2	3,3	0,7	0,1	1	7	6,9	10	1
1999	61,2	2,2	0	0,1	5,2	3,2	0,5	0,3	0,1	2,7	0,7	0,3	0,5	3,4	6,4	9,7	1,4
2000	75,7	0,5	0,1	0,1	3,1	2	0	0,1	0,2	2	0,7	0,2	0,5	2,4	6,2	5,5	0,8
2001	66,1	0,2	0,1	0,4	3,3	2,6	0,2	0,2	0,2	3,3	0,1	0,4	0,2	3,1	6,4		
2002	58	0,8	0,7	0,6	3,1	8,5	0,5	0,2	0,4	4	0,4	0,6	1,7	7,4	8,4	4,4	0,3
2003	62,3	0,2	0,2	0,1	2,3	7	0,4	0,3	0,3	1,8	0,3	0,3	0,8	6,5	9,4	6,5	1,3
2004	51,7	0,9	0,2	0,3	1,5	7,6	0,9	0,4	0,4	4,7	0,8	0,4	1,2	6,1	11,2	10,7	1
2005	54,3	1,5	0,2	0,3	1,5	8,1	1,2	0,3	0,4	3,9	0,3	0,1	1,4	7,7	9,4	7,1	0,7
2006	53,6	0,7	0,1	0,3	1,4	6,8	1,3	0,4	0,6	3,9	0,3	0,2	1,4	8,5	9,6	8,2	0,8
2007	49,8	0,4	0,7	0,2	2,3	7,9	1,3	0,5	0,6	5,4	1,5	0,4	1,4	8,6	10,7	7,8	1,1
2008	50,9	0,6	0,2	0,1	3	7,6	1,3	0,6	0,6	4,1	2,2	0,5	1,4	10,4	9,2	5,5	1,8
2009	58,2	0,4	0,3	0,6	3,2	7,8	1,7	0,4	0,7	0,7	3,4	0,9	0,2	1,2	9,3	6,4	3,9
2010	53,6	0,1	0,4	0,4	2,7	6,6	1,7	0,6	1,0	3,7	1,7	0,5	1,4	10,8	8,1	4,4	0,8
2011	-	-	-	-	-	-	2,4	1,8	1,3	1,4	1,3	1,3	1,3	2,0	2,4	3,4	3,8
2012	57,0	0,0	1,0	0,0	1,5	3,9	1,6	0,4	0,7	3,4	1,1	0,3	1,8	10,9	10,4	3,4	1,4
2013	62,1	0,0	0,6	0,1	1,9	4,6	2,2	0,4	0,5	1,9	1,0	0,3	1,7	9,4	8,6	3,4	1,0
Sr.vr.	**58.2**	**0.6**	**0.3**	**0.3**	**2.6**	**6.0**	**1.1**	**0.5**	**0.5**	**3.1**	**1.1**	**0.4**	**1.1**	**6.6**	**8.4**	**6.4**	**1.4**

Ruža vetra prikazana na slikama 2.20. i 2.21. za 2017.godinu i 2018. godinu.



Slika 2.20. Ruža vetrova za 2017.godinu



Slika 2.21. Ruža vetrova za 2018.godinu

2.8. OPIS FLORE I FAUNE, PRIRODNIH DOBARA POSEBNE VREDNOSTI (ZAŠTIĆENIH) RETKIH I UGROŽENIH BILJNIH I ŽIVOTINJSKIH VRSTA I NJIHOVIH STANIŠTA I VEGETACIJE

Periurbano-rudarska zona se prostire u atarima naselja Bor, Bučje, Donja Bela Reka, Krivelj, Oštrelj i Slatina, izvan terena trajno oštećenih eksploatacijom i preradom rude bakra, odnosno zauzetih naseljskom izgradnjom. Obuhvata oko 12.600 ha poljoprivrednog zemljišta, 11.544 ha površina šuma i šumskog zemljišta (31% i 30% od ukupnih površina poljoprivrednog i šumskog zemljišta Opštine, respektivno) i ribnjak površine 0,7 ha (KO Oštrelj).

Odlikuje se brojnim konfliktima i specifičnim problemima korišćenja i zaštite, koji su primarno uslovljeni visokim stepenom zagađenosti i degradiranosti prostora, s jedne strane, i značajem kontinuiranja proizvodnje za obnovu i očuvanje prirodnih i ambijentalnih vrednosti u okruženju flotacijskih jalovišta i odlagališta raskrivke, s druge.

Šume i šumska zemljišta prostiru se na 38.659 ha, od čega je 65% (25.080 ha) u privatnoj svojini i 31,8% (12.274 ha) u državnoj, a 3,4% (1.304 ha) u drugim oblicima svojine.[7]

Prosečan stepen šumovitosti teritorije opštine Bor iznosi 45%. Šumski fond je zastupljen brojnim grupama ekoloških jedinica, koje se u manjoj ili većoj meri slažu sa sledećom recentnom vegetacijom:

- tipične šume sladuna i cera (Quercetum frainetto-cerris) na smeđim lesiviranim zemljištima;
- šume sladuna i cera sa grabom (Quercetum frainetto cerris carpinerosum betuli) na smeđim i lesiviranim smeđim zemljištima;
- šume sladuna i cera sa kitnjakom (Quercetum frainetto cerris petraetosum) na različitim smeđim i humusno silikatnim zemljištima;
- šume kitnjaka (Quercetum montanum) na smeđim zemljištima;
- šume kitnjaka i graba (Quercetum carpinetum moesiacum) na smeđim zemljištima;
- šume grabića (Carpinetum orientalis moesiacum) na crnicama i različitim erodiranim zemljištima;
- šume kitnjaka, cera i graba (Carpino Quercetum petraeae - cerris) na zemljištima na lesu i kiselim silikatnim stenama;
- brdske šume bukve (Fagetum moesiacae submontanum) na kiselim smeđim i drugim zemljištima;
- planinska šuma bukve (Fagetum moesiacae montanum) na različitim smeđim zemljištima;

[7] (RGZ, 2011).

- acidofilna planinska šuma bukve (Luzulo Fagetum moesiacae montanum) na jako kiselim zemljištima; i
- acidofilna šuma bukve sa mahovinama (Musco Fagetum) na ekstremno kiselim smeđim, opodzoljenim i erodiranim kiselim smeđim zemljištima.

Ukupan živi svet u bližoj okoloni Bora (domet direktnog aero- i hidro-zagađenja od rudnika) gotovo je uništen ili ozbiljno ugrožen i postoje ozbiljni problemi da se on sanira. Sa udaljenjem od basena stanje se poboljšava.

Prostorni plan zone uticaja rudnika "Veliki Krivelj - Cerovo" pripremljen je u toku 1991-92. godine kao prostorni plan područja posebne namene, u skladu sa Zakonom o planiranju i uređenju prostora i naselja (Sl. glasnik SRS 44/95), na osnovu Odluke o pripremanju Prostornog plana i programa pripreme Prostornog plana koji je usvojen na sednici Skupštine opštine Bor 30.01.1992. godine.

Plansko područje ukupne površine 10621 ha, obuhvata celo područje KO Krivelj, deo naselja Brezonik (KO Bor II) i manje delove KO Bučje i KO Oštrelj u delu flotacijskog jalovišta.

Od biljnih vrsta autohtone flore, koje se tretiraju kao prirodne specifičnosti na ovom području su:

- Paprati sleznice - Asplenium spp
- Zlatna paprat - Ceterach officinarum
- Navala ili muška paprat - Dryopteris filix mas
- Velika sasa - Pulsatilla grandis
- Gorocvet - Adonis vernalis (vrlo redak)
- Vrste - Berberis vulgaris (retka)
- Vrste divljih karamfila - Dianthus spp
- Veliki jeremičak ili maslinica - Daphne laureola
- Divlje ruže - Rosa spp
- Polegla žutilica - Cytisus procumbens
- Zanovet - Chamaesytisus austriacus
- žutilica - Genista tinctoria
- Ruj - Cotinus coggugria
- Jasenak - Dictamuus albus

Lazarev kanjon je jedan od najvažnijih centara sa raznolikim biljem i drvećem na Balkanu. Tu ima 720 vrsta registrovanih biljaka, što predstavlja 20% flore u Srbiji i 11% flore na Balkanu. To je stanište 57 endemskih vrsta i 50 reliktnih vrsta koje vode poreklo iz različitih geoloških perioda. Lazarev kanjon je jedino stanište na Balkanu gde žive adventivne biljke (Anaphalis margaritacea).

U opštini Bor, Lazarov kanjon je zaštićen kao prirodno dobro od nacionalnog značaja, što odgovara, prema IUCN klasifikaciji, naionalnom spomeniku, prirodnom prostoru sa nacionalnim značajem zbog njegove specijalne zanimljivosti ili jedinstvenih karakteristika. Ostala prirodna dobra, poput Stola (su na većoj udaljenosti od Bora (oko 11 km u vazdušnoj liniji).

Retka fauna i zaštićene životinjske vrste

Fauna sisara i ptica na području sela Veliki Krivelj je dosta proređena, a na mestima zahvaćenim rudarskim radovima uopše je nema. Buka koja se stvara na površinskom kopu pri dobijanju rude utiče negativno na faunu. Osnovni faktor za opstanak i normalan razvoj faune je mir.

Fauna sa okolnih prostora borske opštine se karakteriše prisustvom mnogih vrsta insekata, mekušaca, ptica i sisara, i to:

- Insekti: ima 205 registrovanih vrsta Sirfide (osa nalik muvi) i većina njih je od velikog značaja za očuvanje bioraznolikosti Srbije i Balkanskog poluostrva. Na ulazu u Lazarov kanjon su otkrivene nove vrste 1996, Merodon Albonigrum; ima 115 registrovanih vrsta dnevnih leptira i te vrste su ugrožene zagadjenošću vazduha iz industrijskih postrojenja;
- Mekušci: postoji 37 vrsta puževa; od posebnog značaja je Bulgarica Stolensis, koji je otkriven prvi put na planini Stol;
- Ptice: ima 140 vrsta ptica; Kao posebno vredan elemenat avifaune Stola novodimo vrstu Accipiter brevipes (Severtzov, 1850), kratkorepi kobac, koja je uvršćena u «Atlas ptica grabljivica Srbije« (Puzović, S., 2000).[8]

[8] MLADI ISTRAŽIVAČI BORA, BOR I PLANINARSKO DRUŠTVO "CRNI VRH", BOR - Geografske i biološke odlike Stola, Krša i Deli Jovana i njihova valorizacija i zaštita. Bor, 2005.god.

- Sisari: postoji 47 vrsta sisara koji žive na prostoru Bora; na južnom Kučaju i Deli Jovanu žive sve velike zveri Balkana: vuk, šakal, divlja mačka, ris, mrki medved i druge retke i ugrožene vrste kao što su puh, kuna belica i kuna zlatica, lasica, kunić, divlji vepar, jelen. Divokoza je ponovo dovedena u Lazarov kanjon; Unutar ograđenog lovišta Dubašnica živi muflon i jelen lopatar;
- Pećine i šume ovog prostora su idealno stanište za slepe miševe. Oni predstavljaju vezu izmedju živog pećinskog sveta i spoljnog sveta, obogaćujući organskim materijama ekosisteme pećina. Mnoge od tih vrsta slepih miševa koji žive na Balkanu su uvršteni u evropsku crvenu listu globalno ugroženih vrsta.
- Podzemna fauna: postoji 20 vrsta bezkičmenjaka koji žive u pećinama u okolini Bora koje su bogate vodom koja prenosi organske materije. Te pećine zauzimaju prvo mesto u Srbiji i na Balkanu po vrstama koje tu žive. U Lazarovom kanjonu je otkriveno 50 novih vrsta.

Prirodna dobra

Najvažnije prirodne vrednosti na teritoriji Opštine Bor su ostaci bogate geološke istorije u vidu brojnih ekskluzivnih kraških pojava i oblika, termomineralnih voda i kraških biogeografskih pojava.

Najizrazitiji i najbogatiji kras zastupljen je na istočnom delu Kučaja u geomorfološkim celinama kraške površi Dubašnica, klisure Zlotske reke, kanjona Lazareve reke (sa kanjonima Mikuljske reke, Demizloka i Pojenske reke) i planine Malinik, sa brojnim pećinama i jamama, među kojima su najznačajnije Lazareva pećina i Vernjikica (uređene za posetioce), uz Vodenu pećinu, Hajdučicu, Mandinu pećinu, Stojkovu ledenicu i dr. Drugu, disperzovanu grupaciju, predstavljaju kraški oblici Velikog i Malog krša, Golog krša sa Stolom, kao i obuhvaćenog dela Deli Jovana, sa manjim pećinama, jamama i drugim kraškim oblicima. Takođe su značajne brojne paleovulkanske kupe, pre svega Tilva Njagra, zatim Tilva Mika, Strahinova i Prvulova čuka i dr. Termomineralne vode temperature od 32 do iznad 40°S i kapaciteta do 8,5 l/sec zastupljene su u Brestovačkoj banji, a termomineralni izvori (nepoznatih karakteristika i izdašnosti) javljaju se i u Šarbanovcu.

Zaštićeno prirodno dobro na prostoru opštine Bor je Spomenik prirode "Lazarev kanjon", na površini od 1.755 ha (od čega 1.176 ha na teritoriji opštine Bor), u okviru kojeg se izdvajaju prostori izuzetnih prirodnih vrednosti: lokalitet "Malinik" (bukova prašuma sa reliktnom vrstom – tisom na površini od 58 ha) i lokalitet "Lazareva pećina" (lokalitet geomorfološkog karaktera). Evidenirana prirodna dobra su: Park prirode "Kučaj-Beljanica" i Geološka staza u Brestovačkoj banji. U ekološki značajna područja, odnosno delove Ekološke mreže Srbije (uspostavljene Uredbom o ekološkoj mreži) izdvojena su područja: Kučaj-Beljanica, Stol, Vizak, Veliki krš, Mali krš i Deli Jovan.

Prostorni plan područja posebne namene prirodnog dobra "Beljanica - Kučaj" (PPPPN Beljanica - Kučaj) obuhvata površinu od 1545,89 km^2, od čega u opštini Bor 141,69 km^2 (KO Zlot II i KO Zlot V). Planom je utvrđeno područje budućeg Parka prirode "Kučaj - Beljanica" sa režimom II stepena zaštite za lokalitet "Dubašnica" i režimom III stepena zaštite prirode za preostali deo obuhvaćenog područja opštine Bor. Ovim planom nije predviđeno donošenje urbanističkih planova na području opštine Bor. Predviđeno je donošenje urbanističkih projekata za "Vizitor centar Crni vrh" i "Vizitor centar prirodno dobro Lazarev kanjon".

Zaštićene vrste divlje flore i faune, zaštićeni pokretni nalazi (fosili, minerali, kristali, zbirke i "preparati" biljaka i životinja), speleološki objekti i ekološki značajna područja (tipovi staništa i njihovi delovi, ekološki koridori i migratorni putevi), uživaju zaštitu na celokupnom prostoru u obuhvatu PPPPN Beljanica - Kučaj. Njihova identifikacija, ustanovljenje i način i uslovi upravljanja, odnosno očuvanja i korišćenja, utvrđeni su zakonom i regulisani podzakonskim propisima.

Područje Istočne Srbije bogato je šumama, naročito opština Majdanpek, koja je po tom resursu (sa blizu 100.000 m^3 godišnjeg prirasta drvne mase) među najbogatijim opštinama u Srbiji. U opštini Bor je pod šumama 36.500 ha, pri čemu se godišnje eksploatiše oko 39.000 m^3 drvne mase.

Planirana je zaštita identifikovanih prostornih celina sa posebnim prirodnim obeležjima i vrednostima na ukupnoj površini od oko 89 140 ha, i utvrđuje se vrsta, obuhvat i režimi zaštite, do okončanja istraživanja i donošenja akata o proglašenju zaštićenog područja:

- Spomenik prirode Lazarev kanjon (opština Bor - KO Zlot II i K.O. Zlot V, i opština Boljevac - KO Podgorac I) - prirodno dobro od izuzetnog značaja (I kategorija). NJegova površina iznosi 1755 ha. Uredbom o zaštiti Spomenika prirode Lazarev kanjon ("Sl.gl. RS", br. 16/2000) propisani su režimi i mere zaštite ovog prirodnog dobra; na ovom području uspostavljen je režim zaštite II stepena; i
- Park prirode Kučaj-Beljanica (opština Bor - KO Zlot II; opština Boljevac - KO Podgorac I, KO Bogovina, KO Mali Izvor, KO Jablanica, KO Lukovo, KO Krivi Vir; opština Despotovac - KO Jelovac, KO Židilje, KO Ravna Reka, KO Senjski Rudnik, KO Sladaja, KO Strmosten; opština Žagubica - KO Mali Kamen, KO Žagubica, KO Krupaja, KO Milanovac, KO Sige, KO Ribare, KO Izvarica, KO Suvi Do; i opština Paraćin - KO Izvor, KO Gornja Mutnica, KO Buljane, KO Stubica) - prirodno dobro od izuzetnog značaja (I kategorija); prema utvrđenim granicama, područje Parka prirode Kučaj-Beljanica obuhvata 88.940,75 ha.

Promene vrste, granica ili režima zaštite zaštićenog prirodnog dobra, predviđene u PPPPN Beljanica – Kučaj, bliže će se utvrditi aktom o proglašenju zaštićenog područja, do čijeg donošenja se uvažavaju uspostavljeni režimi zaštite na prirodnim dobrima propisani aktom o zaštiti, a shodno odredbama Zakona o zaštiti prirode ("Sl. gl. RS", broj 36/09, 88/10 i 91/10). Zaštićena prirodna dobra zadržavaju i svoj status zaštite, funkcije i način upravljanja i staranja. Prostor Parka prirode "Kučaj-Beljanica" je planinska celina sa velikim brojem geomorfoloških fenomena kraškog i paleovulkanskog reljefa (reprezentativnih za prostor Srbije i Balkanskog poluostrva), nepreglednim prostranstvima pod bukovim šumama, brojnim zajednicama biljnih i životinjskih vrsta - prirodnih retkosti, rezervama pitke vode visokog kvaliteta, što uz izuzetnu pejsažnu raznovrsnost daje ovom prostoru pečat divljine i visok stepen očuvanosti prirodnih ekosistema sa svim odlikama autohtonosti, unikatnosti i reprezentativnosti.

Na području Parka prirode "Kučaj-Beljanica" izdvajaju se posebne prostorne celine, režimi zaštite I, II i III stepena, u zavisnosti od prirodnih vrednosti, antropogenih uticaja, potrebnih mera zaštite i očuvanja, kao i mogućnosti korišćenja i razvoja.

U prirodne resurse Borskog okruga, ne spadaju samo nalazišta ruda sa bakrom, zlatom i drugim metalima i nemetalima, zatim šume i poljoprivredno zemljište, već su značajni i turističko-rekreacioni potencijali koji se još uvek nedovoljno koriste (Dunav kao međunarodni plovni put sa poznatom Đerdapskom klisurom, Lepenski vir, Rajkova pećina, Zlotske pećine i kanjon Zlotske reke, Rajačke i Rogljevačke pivnice, Brestovačka banja, Borsko jezero, tereni za skijanje i ostale sportove, za odmor, rekreaciju, lov i dr.). Prioritetni programi razvoja turizma obuhvataju izgradnji kompleksa hotelskog, lovačko – rekreativnog centra (Hyatt Regency „Jelen") na Crnom Vrhu, razvoj turizma i izgradnja marine i međunarodnog nautičkog centra na Dunavu, u Donjem Milanovcu, zatim seoskog turizma, kao i uređivanje lovišta: Deli Jovan, Miroč – Štrbac, Vratna i drugih

Mineralne sirovine

Područje Opštine Bor pripada Timočkom magmatskom kompleksu između Deli Jovana na istoku i Beljanice na zapadu, gravitirajući generalno ka severnim slivovima Peka i Mlave i južnom slivu Timoka. Rudna ležišta javljaju se gotovo na čitavoj teritoriji Opštine Bor (Borsko ležište sa severnim i južnim nastavcima, ležište Veliki Krivelj, Mali Krivelj, Cerova reka, Zlot, Tilva Kumustaku, Kupinovo, Pjatra Roš/Crvena reka - Valja Žoni i dr.). Ležišta su različitog stepena istraženosti i u različitoj fazi eksploatacije. Aktivni su rudnici bakra Veliki Krivelj, Jama i Cerovo sa rezervama rude od 465,15 mil. t, 327 mil. t i 170 mil. t, respektivno. Ležište Mali Krivelj se nalazi severoistočno od Bora u dolini Kiridžinskog potoka.

Kontaktno metamorfne bakarne pojave evidentirane su kod Umke, severno od Tilve Gole i oko 5 km jugozapadno od Crnog vrha, dužine oko 1 km i širine od 100-250 m.

Kamenolom krečnjaka Zagrađe nalazi se u blizini železničke stanice Zagrađe (KO Donja Bela Reka), u mestu Brez, oko 5 km od Rgotine, gde se eksploatiše krečni kamen za krečanu u Zagrađu, a kamenolom Kriveljski kamen zapadno od Velikog Krivelja. U toku 2013.god., otvoren je i modernizovani pogon u Belorečkom peščaru (novi lager za staklarski pesak), ali on više ne pripada RTB-u Bor.

Od 2009. godine RTB Bor je intenzivirao istraživanja u okolini Bora i Majdanpeka, što je dovelo do otkrivanja novih rudnih tela. Jedno od perspektivnih rudnih tela bio je Kriveljski kamen, gde je, u dolini Ujove reke, urađena najdublja bušotina u istoriji RTB-a Bor i na 500 metara ispod zemlje stigla do rude, sa prosečnim sadržajem bakra većim od 0,2 odsto.

Kako bi proverili da li ovo rudno telo ide ka površini stručnjaci RTB-a Bor nastavljena su istraživanja u okolini Ujove reke i Kriveljskog kamena.

U Borskom okrugu se nalazi i nalazište bakra i zlata Čukaru Peki, gde su završena istraživanja. Eksploatacija i prerada rude bakra na ovom lokalitetu je planirana za početak u 2021. godini. Čukaru Peki se nalazi na oko 6 km od Bora, u blizini starog civilnog aerodroma. Ovo nalazište podeljeno je na gornju i donju zonu. Kako dosadašnja istraživanja pokazuju, gornja zona je bogatija rudom. Sa druge strane, donja zona, manjeg bogatstva, mnogo je veća.

2.9. PREGLED OSNOVNIH KARAKTERISTIKA PEJZAŽA

Za svaku prostornu celinu pejzažne karakteristike predstavljaju jedan od elemenata koji utiču na ukupni odnos planiranog objekta i životne sredine, uvažavajući činjenicu da ocena karakteristika pejzaža ne zavisi samo od objektivnih činilaca, već i od odnosa posmatrača prema budućem objektu i predmetnom okruženju.

Od ukupne površine borske opštine, 86% je pod velikim antropološkim uticajem, a 14% je površina očuvane prirode, od čega šume pokrivaju 75% celokupne očuvane prirodne površine. Opština Bor je okružena prirodnim i raznolikim staništima. Zapadni deo pripada planinskom kompleksu Južnog Kučaja, koji se karakteriše prisustvom karstnog terena Dubašnice sa 70 km2, sa njenom lepotom i raznolikošću površinskih i podzemnih oblika. Ova oblast je vrlo atraktivna zbog svoje različitosti: brojne depresije, doline presušenih reka i kanjoni.

Posebno se ističu kanjoni reka Cemizlok, Mikulj, Pojen i Zlotske reke Podzemni oblici reljefa su još atraktivniji, a dve pećine su spremne i za turističke posete: Lazarov kanjon i Vernjikicina pećina.

Istočni deo je planinski gde se ističu Stol, Mali i Veliki Krs, Deli Jovan i Gornjačka visoravan površine oko 50 km^2. Prema "Birdlife International", Zlotski kanjon-Dubašnica je uključen u spisak važnih ornitoloških prostora Evrope i dve ptičje vrste koje tu žive, šumska ševa (Lullula Arborea) i obična crvenperka (Phoenicurus phoenicurus) su klasifikovane u "Birdlife International" kao vrste sa nepovoljnim statusom očuvanja u Evropi i unete su u IUCN (Medjunarodna unija za očuvanje prirode) crvenu listu ugroženih vrsta.

Vegetacija spada u brdsko – planinsku i odlikuje se pašnjacima, livadama, voćnjacima i manjim zabranima. Kvalitet vegetacije je slab, jedino je u dolini Kriveljske Reke, i Cerove reke nešto bolji, a uslovljen je morfologijom terena. Rastresiti površinski pokrivač je neravnomerno zastupljen. Pre otvaranja površinskog kopa, teren iznad ležišta Cerovo Cementacija bio je pošumljen retkom cerovom šumom i žbunastim rastinjem. Zemljište u dolini reka se obrađivalo i gajile se poljoprivredne kulture. Na toj lokaciji su sada degradirane površine.

Istočno i jugoistočno od površinskog kopa nalaze se uzvišenja: Mala Tilva. Faca Mare (784 m n.v.), Čoka Čuruluj sa Šeretom. Na ovim lokalitetima sa pretežno šumskim tlom, rasprostire se jedna fitocenološka zajednica, koja je zbog devastacije tih šuma, mestimično promenila svoj spoljni izgled, uslovljavajući sekundarne promene u vidu lokacijski određenih asocijacija.

Pejzaž na Cerovu je najvećim delom šumovit. Strme strane planinskih visova Velikog i Golog krša i Crnog Vrha se spuštaju prema uskim dolinama reka, rečica i potoka i pod šumom su. U proleće kada šuma olista dominira zelena boja, dok u jesen preovlađuje spektar duginih boja (slika 2.22.). Livade su kao oaze usled šuma. Obradivih površina ima u dolini reka.

Slika 2.22. Pejzaž iznad ležišta Cerovo-Cementacija (oktobar 2009 god)

Jugoistočni deo doline Kriveljske Reke karakterišu degradirani tereni i kamenjari sa proređenim žbunastim vrstama. Istočno od površinskog kopa nalazi se lokalitet Veliki Krš i planina Stol. Jugoistočno od kopa nalaze se lokaliteti Banjica, Subovac, Duboka i Drenova. Od severozapada prema jugoistoku pruža se Kriveljska dolina. Severozapadni deo Kriveljske doline je pitomiji. Površine su pod poljoprivrednim kulturama sa manjim zabranima i ostacima šuma. U ovom delu se nalazi i vidikovac Kriveljski Kamen, koji pripada krečnjačkim predelima istočne Srbije, planinama Karpatsko-balkanskog planinskog sistema. Veliki Krš i Kriveljski Kamen su tipični primeri merokasta (nepotpun kras). Južnije od kopa se nalaze lokaliteti: Kormaroš, Bare i Brezonik.

2.10. PREGLED NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA

Najznačajnija praistorijska arheološka nalazišta (zaštićena kulturna dobra) od ranog eneolita do poznog bronzanog doba su Čoka lu Balaš kod Krivelja, Lazareva pećina kod Zlota, Kučajna u Boru i Trnjana kod Brestovačke banje. Od ostalih praistorijskih nalazišta, među zaštićenim dobrima ističu se nalazišta u Brestovcu (Džanov potok i Šjokanica sa ostacima praistorijskih naselja i šljakišta), u Šarbanovcu (Manastirište-Baba Jona i Selište-Baba Jona, višeslojna nalazišta naselja i prerade rude iz praistorije i rimskog doba) i u Zlotu (Trvanj, višeslojno nalazište od gvozdenog doba do ranog srednjeg veka), a među evidentiranim dobrima nalazišta u Boru (Kmpije, praistorijsko naselje iz perioda eneolita) i Brestovačkoj Banji (Hajdučka česma, ostaci naselja).

Značajnija zaštićena nalazišta iz rimskog perioda su u Tandi (Mali Vizak, ostaci naselja i topioničarske delatnosti), Donjoj Beloj Reci (Stranjik, ostaci utvrđenja), Brestovcu (DŽanov potok i Cerova faca, ostaci naselja i šljakišta), Metovnici (Timok, ostaci većeg stambenog ili fortifikacijskog objekta i Muskal, ostaci naselja i šljakišta) i Zlotu (Šetaće - reon Kobila, ostaci utvrđenja), a od evidentiranih lokaliteta su na Stolu (ostaci utvrđenja), u Donjoj Beloj Reci (Markov kamen, ostaci utvrđenja, radionice za preradu rude i naselja) i u Boru (Staro groblje, ostaci naselja). Od zaštićenih lokaliteta iz srednjeg veka značajnija su Gornjane (Crkvenac, ostaci crkve i groblja) i Luka (Trebuć, ostaci rudnika), a od evidentiranih lokaliteta Gornjane (Manastirište, ostaci crkve), Donja Bela Reka (Crkvina, crkva), Zlot (Gornja Stopanja, srednjovekovno groblje) i Zlot (Manastirište, ostaci utvrđenja).

Među kulturnim nasleđem 19. i 20. veka izdvajaju se: zaštićena zgrada Francuske kasine, evidentirana stambena kolonija (Stara i Nova - Južna kolonija, koje su podigli Francuzi i produžetak Južne kolonije koju su podigli Nemci), spomen obeležje posvećeno Jevrejima na prinudnom radu u Borskom rudniku u vreme II svetskog rata i dr. Memorijalni spomenici (u kategoriji spomenika kulture) u Boru i ostalim naseljima, vezani za oslobodilačke ratove su brojni i među njima dominiraju oni iz Drugog svetskog rata.

U Boru su kao spomenici kulture zaštićena tri memorijalan spomenika-srpskim i francuskim vojnicima 1912-1918., Petru Radovanoviću i M. Radnotiju.

Posebnu celinu nepokretnih kulturnih dobara čini zaštićena prostorna kulturno-istorijska celina užeg područja Brestovačke banje sa zaštićenim objektima Konakom Kneza Miloša i Kneževim dvorcem. Celina i objekti nisu kategorisani, mada su važni za identitet Banje i opštine Bor. Autentična vrednost objekata konaka i dvorca donekle je umanjena restauracijama (kojima nisu dovoljno poštovane izvorne karakteristike objekata), kao i nedovoljnim održavanjem.

Od ostalih zaštićenih, spomenika kulture u opštini posebno se ističe crkva uspenja Bogorodice u Slatini, a od evidentiranih nepokretnih kulturnih dobara ističu se crkve u Boru, Donjoj Beloj Reci, Gornjanu, Zlotu i Krivelju.

Tradicionalni stambeni objekti narodne arhitekture u opštini samo su delimično evidentirani, ali na njima nikad nije obavljen sistematski postupak tehničkog dokumentovanja i restauracije, te je ovaj fond kulturnog nasleđa u procesu potpunog nestajanja ili utapanja u savremene seoske strukture. Primer za to je rudarska stambena kolonija u Boru, a potrebno je evidentirati i objekte narodne arhitekture u Zlotu, Krivelju i drugim naseljima.

U selu Veliki Krivelj nalazi se Dom kulture, Osnovna škola, obdanište, ambulanta, Pravoslavna crkva i privatni stambeni objekti koji su van Zone sanitarne zaštite i nisu ugroženi radovima sa kopa.

Od važnih nepokretnih kulturnih dobara na području sela Veliki Krivelj su i objekti narodne arhitekture koji su zaštićeni, a koji pripadaju tipu moravske kuće rasprostranjene i u Negotinskom kraju. Kuće su u selima Veliki i Mali Krivelj i najčešće su građene na kosom terenu, dvodelne ili trodelne sa krovovima na četri vode i tremovima -“čindama”. U prizemlju ispod cele ili dela zgrade nalaze se podrumi. Izgrađene su od brvana i talpi, a zatim oblepljene blatom. Ognjište sa dimnjakom -“koš“ smešteno je uz pregradni zid i odvaja dnevni boravak -“kasa” od soba. Ova kulturna dobra se nalaze izvan I zone uticaja (Zona sanitarne zaštite) i neće biti ugrožena izvođenjem predmetnog projekta.

Zavod za zaštitu spomenika kulture Niš izdalo je OBAVEŠTENJE br 1467/2-02 izdato 15.20.2020. od ZAVODA ZA ZAŠTITU SPOMENIKA KULTURE NIŠ da je na osnovu izvršenog uvida u dokumentaciju, ustanovljeno da se na predmetnoj lokaciji ne nalaze utvrđena **nepokretna kulturna dobra**.

Na osnovu navedenog, ova Studija ne mora imati poseban prikaz uticaja na nepokretna kulturna dobra, odnosno nema posebnih uslova sa stanovišta zaštite, pa se u tom smislu se i ne izdaje posebno mišljenje.

1. U slučaju da se prilikom izvođenja radova naiđe na arheološka nalazišta ili arheološke predmete, izvođač radova je dužan da odmah, bez odlaganja prekine radove i obevesti nadležni zavod za zaštitu spomenika kulture i da preuzme mere da se nalaz ne uništi ili ošteti i da se sačuva na mestu i u položaju u kome je otkriven.
2. U slučaju da se radovi vrše na površini na kojoj se nalazi arheološki lokalitet ili drugo dobro koje uživa prethodnu zaštitu, čije postojanje do sada nije registrovano, podnosilac zahteva je dužan da obezbedi sredstva za arheološka istraživanja, zaštitu, čuvanje, publikovanje i prezentaciju istog, a što će se regulisati posebnim ugovorom.
3. Nosioc Projekta je dužan da se pridržava uslova i saglasnosti drugih nadležnih organa i ustanova.

Obaveštenje u originalu je prikazano u dokumentacionom prilogu.

Na području proširenja površinskog kopa KB C1 i otvaranja novog površinskog kopa Cerova 2 nisu otkrivena nepokretna kulturna dobra.

2.11. PODACI O NASELJENOSTI, KONCENTRACIJI STANOVNIŠTVA I DEMOGRAFSKIM KARAKTERISTIKAMA U ODNOSU NA OBJEKTE I AKTIVNOSTI

Prema popisu iz 2011.god., na teritoriji Borski upravni okrug broj stanovnika je 124.992 sa gustinom stanovanja 35,3 st/km^2. Na teritoriji opštine Bor živi 48.615 stanovnika u 14 naselja. Kretanje broja stanovnika na teritoriji opštine Bor imalo je tendenciju porasta do 1991. godine, što je u direktnoj korelaciji sa privrednim razvojem baziranom na eksploataciji i preradi bakra.

Promene u ekonomskoj strukturi stanovništva rezultirale su povećanjem nepoljoprivrednog stanovništva na preko 90%, sa relativno niskim stopama aktivnosti/zaposlenosti (oko 34%), visokim učešćem penzionera (oko 24%) i izdržavanih lica (oko 33%). Udeo poljoprivrednog stanovništva (Prostorni plan opštine Bor) i polazne osnove stanovništva (2002) pokazuje zavisnost od udaljenosti od opštinskog centra – najmanji je u Boru i Brestovcu (0,2% i 0,8%) i naseljima u kontaktnoj zoni Bora (od 1-3%), slede Metovnica I Zlot (oko 5%), Šarbanovac, Donja Bela reka i Bučje (od 11-14%), Tanda, Luka i Topla (od 43-46%), a najveći u selu Gornjane (70%).

Stanovništvo opštine Bor u celini ima relativno dobar nivo formalnog obrazovanja. Srednji nivo obrazovanja ima 50,9% stanovništva opštine sa 15 i više godina starosti (u Boru 57%, Brestovcu 52%, a u ostalim naseljima 37%), viši 4,6%, a visoki nivo obrazovanja 7,8%. Republika Srbija ima veće učešće stanovništva sa višim i viskim obrazovanjem (5,7% i 10,6%), a Centralnu Srbiju bez Beograda nešto manje (4,9% i 7,2%).

Na području opštine Bor u prethodnom periodu izvršeno je obimno preseljenje stanovništva iz zone uticaja RTB-a. Najveći obim preseljenja bio je u Boru (MZ Sever) i na području zajednice naselja Krivelj.

Detaljnim urbanističkim planom sanacije mesne zajednice Sever u Boru iz 1970. godine, predviđeno je fazno izmeštanje cele mesne zajednice iz zone uticaja površinskog kopa u Boru, koja je u to vreme imala preko 500 domaćinstava. Prema tom planu preseljen je do 1980. godine veći deo ugroženih domaćinstava, mada za taj period nema pouzdanih podataka u RTB-u i upravi opštine Bor. Procena je da je većina preseljenih domaćinstava naseljena na lokacije u drugim mesnim zajednicama gradskog područja Bora. Prema evidencijama stručnih službi RTB-a, od 1980. godine do danas su preseljena ili su u postupku preseljenja 133 domaćinstva (tabele 2.8. i 2.9.).

Tabela 2.8. Broj iseljenih domaćinstava prema zoni uticaja

Zone iz kojih se sele	Broj domaćinstava
Sanitarna zona flotacijskog jalovišta "Veliki Krivelj"	48
Sanitarna zona površinskog kopa "Cerovo" (trasa hidrotransporta, Faza II)	23
Sanitarna zona površinskog kopa "Veliki Krivelj" (Zahvat IV, bio-blok, K-10, K-100, odlagalište Saraka)	51
Zona klizišta starog površinskog kopa "Bor"	10
Zona uticaja površinskog kopa "Zagrađe"	1
UKUPNO	**133**

Tabela 2.9. Način preseljenja i lokacija

Način i/ili lokacija	Broj domaćinstava
novčana nadoknada	35
nije se izjasnio za lokaciju	12
traži isplatu u novcu	2
naselje Banjica	41
KO Krivelj	5
KO Šarbanovac - naselje Timok	16
KO Bor	19
drugo	3
UKUPNO	**133**

Preseljenje domaćinstava je urađeno na osnovu odgovarajućih planskih dokumenata i imalo je dva osnovna modaliteta. Prvi je bila isplata u novcu za eksproprisane nepokretnosti (zemljište, okućnica, stambeni i drugi objekti).

Mada nije sačuvana evidencija gde su ta domaćinstva preseljena i na koji način su rešavala svoju egzistenciju, može se pretpostaviti da su se najčešće naseljavala na urbano područje, odnosno, na njegovu periferiju. drugi modalitet je organzovano preseljenje, detaljno razrađeno i ponuđeno žiteljima naselja Krivelj i Mali Krivelj, prilikom priprema za otvaranje novog kopa "Cerovo", početkom 1990-ih godina, tj. prilikom proširenja kopa "Veliki Krivelj". program sa uslovima i modalitetima preseljenja utvrđen je prostornim planom područja posebne namene zone uticaja rudnika "Krivelj-Cerovo" (Sl. list Opštine Bor, 3/94 i 15/95). Projekt preseljenja je tek delimično realizovan i sa dosta propusta. u toku realizacije projekta nije bio sproveden organizovan i pouzdan monitoring, što je rezultiralo brojnim manjkavostima i podstandardnim uslovima života građana, kako u odnosu na obaveze iz prihvaćenog planskog dokumenta, tako i u odnosu na utrošena finansijska sredstva. Preseljenje stanovništva i naselja suočava se sa sledećim ograničenjima i problemima:

- neprecizna zakonska rešenja o preseljenju domaćinstava iz zona ekploatacije i zone uticaja eksploatacije i prerade mineralnih sirovina; nedefinisana zakonska rešenja u pogledu obaveza korisnika eksproprijacije u odnosu na prava meštana i vrednosti zajedničkih fondova u naseljima koja se delom ili u celini izmeštaju;
- ne postoji odgovarajuća agencija (organizacija), odeljenje opštinske uprave ili upravnog okruga, koja bi objedinila poslove u vezi sa eksproprijacijom, preseljenjem, informisanjem stanovništva o njegovim zakonskim pravima, modalitetima i rokovima preseljenja; i
- nastanak ekonomske krize i neizvesnost oko njenog ishoda utiče na pogoršanje uslova preseljenja.

Prema popisu koji je izvršen 1981. godine, selo Veliki Krivelj imalo je 2026 stanovnika, 1991. godine 1701. od navedenog broj 297 radilo je u pogonima RTB Bor. Broj stanovnika Velikog Krivelja prema popisu od 2001. godine je 1100. Za dvadeset godina broj stanovnika na području Velikog Krivelja smanjio se za polovinu.

U funkcionalnom smislu deo šire urbane zone Bora (zonu neposrednog uticaja) čine prigradska naselja: Slatina, Oštrelj i Brestovac.

Područje Cerova je slabo naseljeno. Sa prestankom rada površinskog kopa KB C1 (Cementacija) radno sposobno stanovništvo u traženju posla se seli u grad, pa mnoge kuće su ostale prazne (stari su umrli), pa je naseljenost smanjena. Rejon Valja Mare je do osamdesetih godina prošlog veka bio zaseban rejon, Cerovo zaseban, ali smanjenjem broja porodica i migracijom ljudi došlo je do administrativnog spajanja dva rejona u jedan pod imenom Cerovo.

Gustina naseljenosti na području Cerova iznosila 20 stanovnika na 1,0 km^2. Stanovništvo je autohtono.

2.12. PODATKE O POSTOJEĆIM PRIVREDNIM I STAMBENIM OBJEKTIMA INFRASTRUKTURE I SUPRASTRUKTURE

Na području Cerovo – Cementacija kao postojeći privredni objekat sa zatvorenim skladom izgrađeni su primarno, sekundarno i tercijerno drobilično postrojenje.

U blizini drobiličnog postrojenja izgrađena je i ekološka brana za prihvat zagađenih voda sa odlagališta jalovine iz površinskog kopa 1. i 2. i zgušnjivač.

Otkopana ruda se transportuje od površinskog kopa do prihvatnog bunkera ispred primarne drobilice kamionima. Posle trostepenog drobljenja sa prosejavanjem, dvostepenog mlevenja sa klasiranjem i pripreme za hidrotransport (zgušnjavanjem prosečno do 38% čvrstog) ,ruda se transportuje pulpovodom do Flotacije u Velikom Krivelju na proces flotiranja.

Snabdevanje električnom energijom vrši se preko postojećih električnih instalacija na pogonu Cerovo.

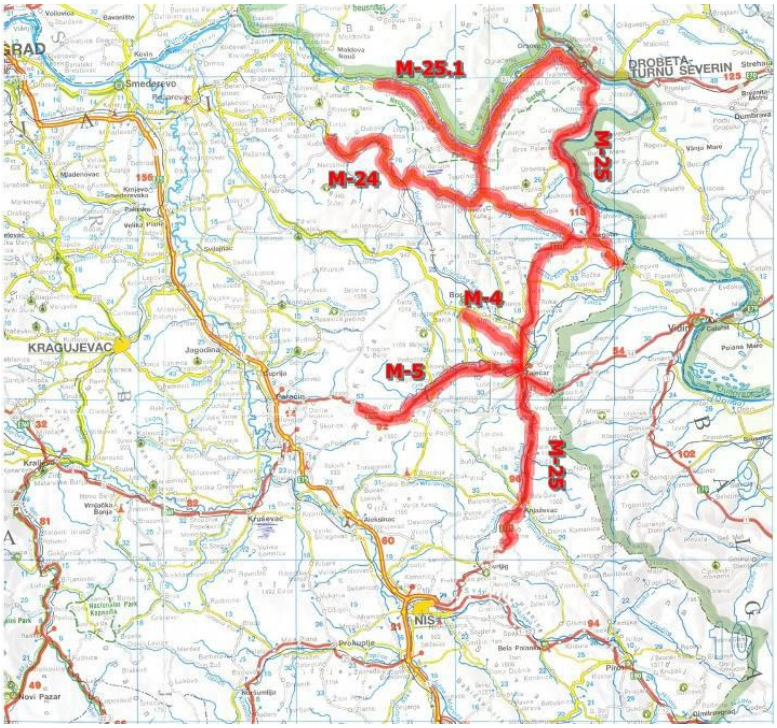
Što se tiče snabdevanja vodom na Cerovu, tehnička ili sveža voda se postojećim cevovodom doprema iz bazena sveže vode, koji se pune jezerskom vodom, iz flotacije u Boru. Tehnološka ili povratna voda pumpama i cevevodom se od flotacijskog jalovišta u Velikom Krivelju šalje do Cerova. Pijaća voda se koristi iz vodovoda.

Saobraćajna infrastruktura

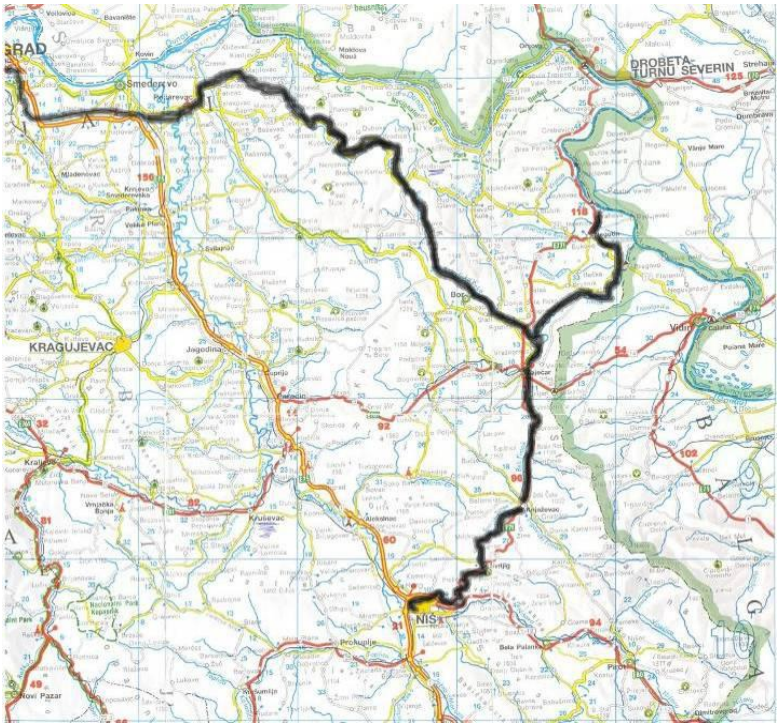
Privredni napredak prati i razvoj saobraćajne infrastrukture, prvenstveno drumske i železničke, a delom se poboljšavaju i uslovi za korišćenje Dunava kao značajne međunarodne saobraćajnice.

Sa glavnim putnim pravcem, autoputem E-75 (Beograd – Niš – Skoplje) veza se najčešće uspostavlja preko Boljevca i Paraćina (87 km), ali se za to koriste još dva putna pravca i to: preko, Zaječara, Knjaževca i Niša (150 km) i preko Crnog Vrha, Žagubice, Kučeva i Požarevca (158 km) (slika 2.23).

Posebno je značajna železnička pruga Beograd – Mala Krsna – Požarevac – Kučevo – Majdanpek – Bor – Knjaževac – Niš, sa krakom prema Prahovu na Dunavu, koja prolazi u neposrednoj blizini sela Krivelj (Slika 2.24).). Udaljenost ove pruge od predmetne lokacije je oko 700 m (slika 2.26.).



Slika 2.23. Mreža državnih puteva I reda u Timočkoj Krajini



Slika 2.24. Položaj pruga u Timočkoj Krajini

Energetika

Na području Timočke krajine ne postoji sistematsko praćenje energetskih bilansa i potreba, pa samim tim ni planovi razvoja energetike. Prema delimičnim energetskim bilansima (bez potrošnje tečnih goriva u saobraćaju i poljoprivredi) na području Timočke krajine se najviše troši mazut i ugalj. Potrošnja mazuta je mahom vezana za industriju i toplane.

Ugalj je kao energent najviše zastupljen u industriji, ali se u značajnoj meri koristi i u širokoj potrošnji, dok je ogrevno drvo najvećim delom prisutno u zadovoljenju toplotnih potreba u domaćinstvima. Industrija troši skoro 75% ukupne energije.

Prirodni uslovi područja Timočke krajine ne omogućavaju zadovoljenje sopstvenih potreba u potpunosti sa svim energentima, jer ne postoje raspoloživi potencijali svih energetskih izvora. I pored toga na području Timočke Krajine postoje značajni kapaciteti za proizvodnju energije. Za proizvodnju električne energije to su hidroelektrane „Đerdap 1“ i „Đerdap 2“, najveći proizvođač hidroelektrične energije u zemlji. U 2007. godini te hidroelektrane su ostvarile 17% ukupne proizvodnje električne energije, odnosno 67% hidroelektrične energije u Srbiji.

Na teritoriji Timočke krajine postoji elektroenergetska prenosna mreža i trafostanice nominalnog napona 400 i 110 kV JP "Elektromreža" iz Beograda i distributivna mreža i trafostanice u okviru ED "Elektrotimok" u Zaječaru, napona 35, 10 i 0,4 kV.
U normalnom pogonu (svi vodovi i svi transformatori uključeni) u mreži nema preopterećenih elemenata, a naponi u svim čvorištima su u zadatim granicama, čime je obezbeđeno kvalitetno napajanje čitavog područja.

U proizvodnji uglja podzemnom eksploatacijom, na području Plana, nalaze se rudnici Soko, Bogovina, Lubnica i Vrška Čuka, gde se proizvodnja ostvaruje već dugi niz godina. Svi rudnici su deo Javnog preduzeća za podzemnu eksploataciju uglja "Resavica", pri čemu proizvodnja u rudnicima Timočke krajine iznosi preko 1/3 ukupne proizvodnje JP "PEU Resavica“.

Vodovod

Sistem za vodosnabdevanje borske opštine koristi vodu iz bunara u selima Surdup, Zlot i Bogovina, koja se nalaze na 10-25 km jugozapadno od Bora. Od 2000. god., borski vodovod se snabdeva iz basena/slivnog područja Zlotske reke, iz bunara blizu Crnog Timoka i od 2002.god. iz Bogovine (kaptirano izvorište Mrljuš). Voda u selima blizu rudnih postrojenja i duž obala Borske i Kriveljske reke je zagađena i ne može da se koristi ni za piće ni za navodnjavanje. Problem je delimično rešen kada su neka sela (Slatina, Brestovac, Oštrelj, Krivelj i Donja Bela Reka) povezana sa borskim vodovodom.

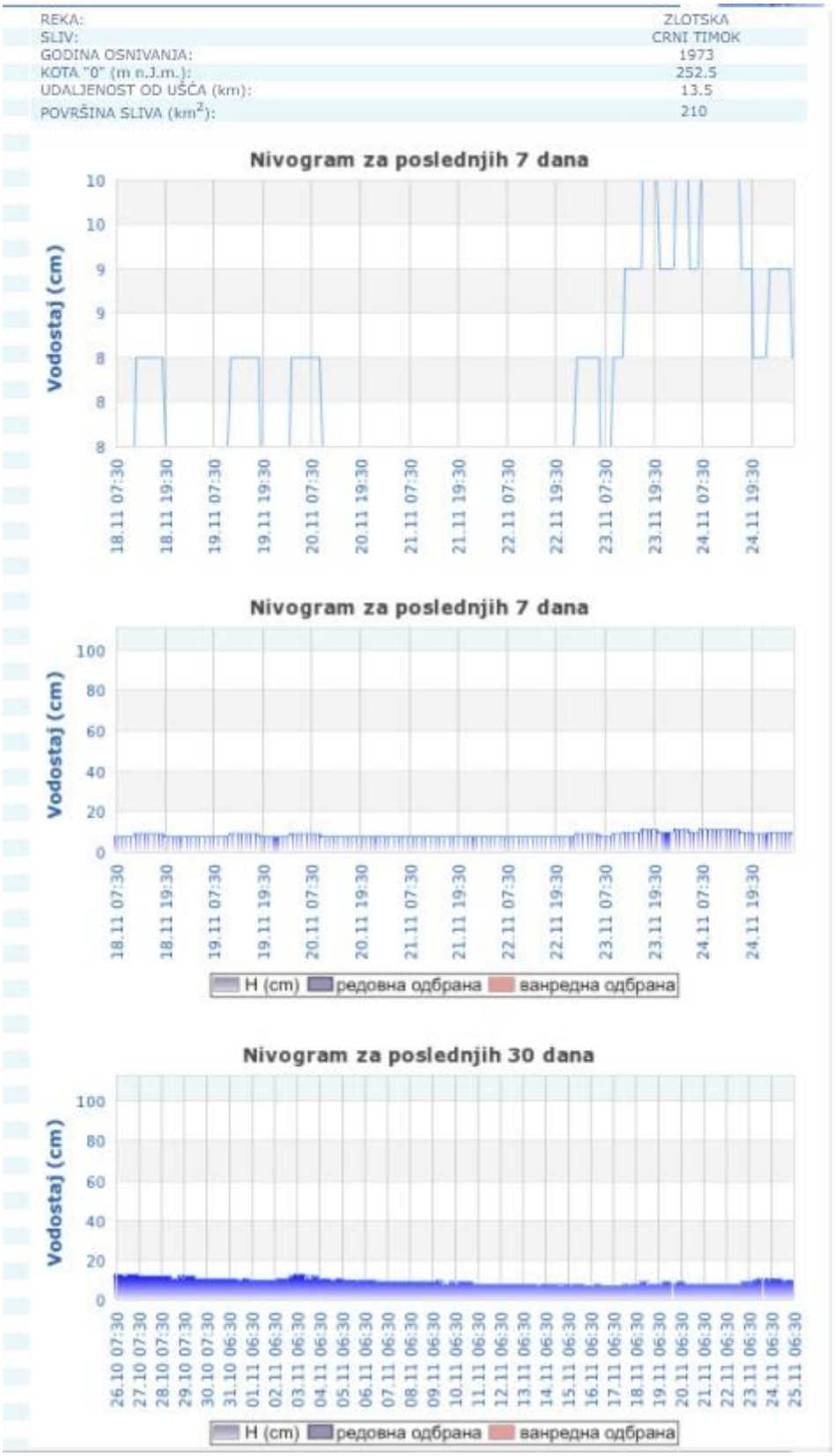
Izvorišta za pijaću vodu opštine Bor su:

- Surdup - izdašnost 105 l/s,
- Kriveljska Banjica - izdašnost 105 l/s,
- Oštreljska Banjica - izdašnost 20 l/s,
- Izvor Zlotske reke - izdašnost 40 - 1710 l/s,
- Bogovina - izdašnost 131 - 2420 l/s.

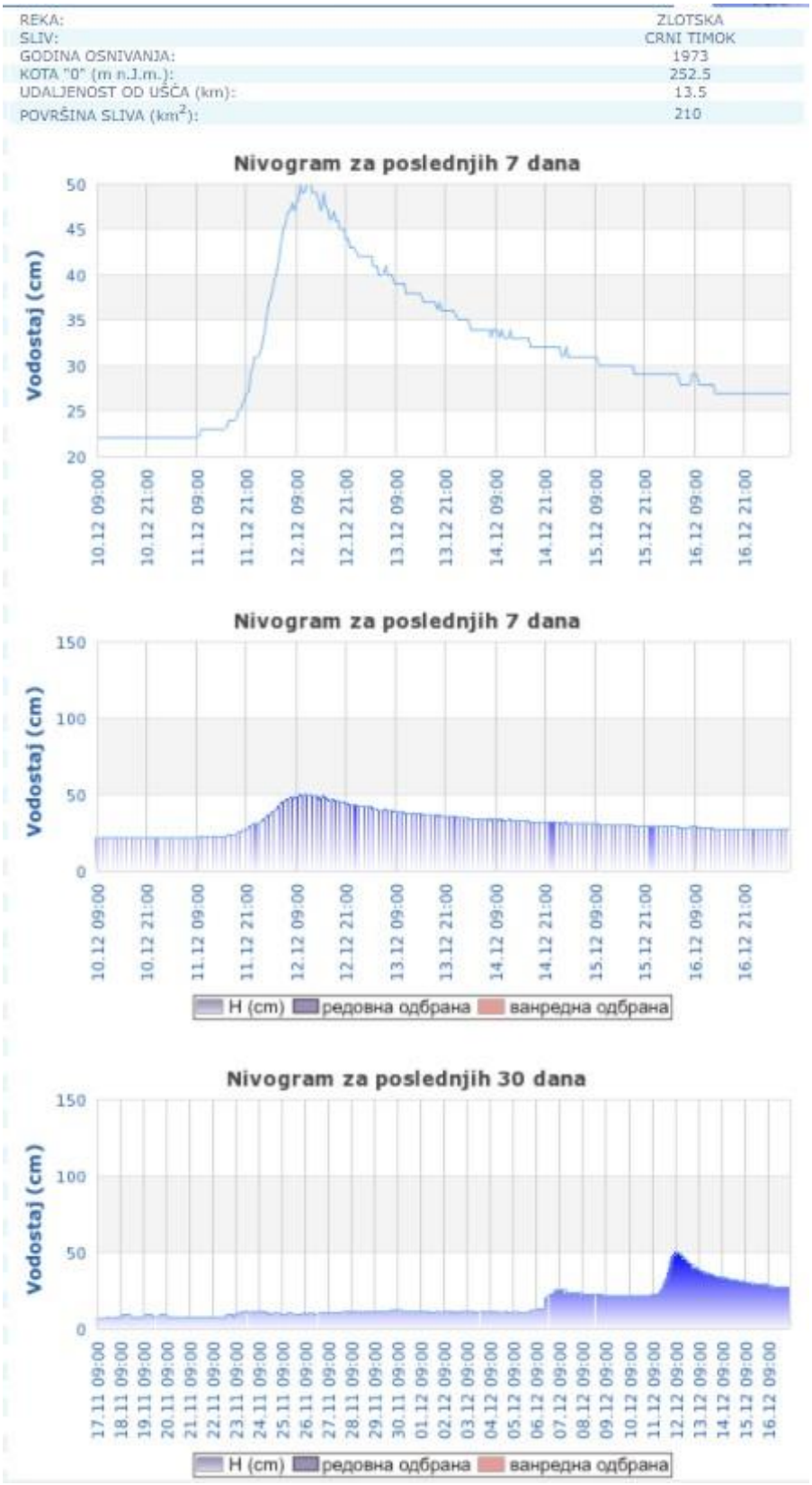
Opština Bor se snabdeva pijaćom vodom iz ovih podzemnih kraških izvora, a industrijskom iz Borskog jezera. U periodu od 1991. do 2001. godine, 80% zahvaćene vode utrošeno je u rudarstvu i industriji, a samo 20% za potrebe vodosnabdevanja domaćinstava.

Vodostaj Zlotske reke, je prikazan u vidu nivograma koji je preuzet sa zvaničnog sajta Republičkog hidrometeorološkog zavoda Srbije (slika 2.25.):

http://www.hidmet.gov.rs/latin/osmotreni/nrt_tabela_grafik.php?hm_id=42912&period=7



Slika 2.25. Nivogram Zlotske reke



Slika 2.25. Nivogram Zlotske reke-nastavak

Investitor je nabavio mišljenje nadležnog JKP Bor, broj:3305/2, od 18.11.2021.god. U mišljenju nadležnog JKP Bor je navedeno da Investitor mora da se prilikom eksploatacije na površinskom kopu KBC1 pridržava Pravilnika o zonama sanitarne zaštite izvorišta snabdevanja.

U dokumentacionom prilogu je data kopija ovog mišljenja. Takođe, u grafičkom prilogu 8 su prikazane zone sanitarne zaštite izvorišta „Kriveljska Banjica'' sa prelomnim koordinatama II i III zone sanitarne zaštite.

Sa grafičkog priloga 8 može se uvideti da se zona sanitarne zaštite izvorišta „Kriveljska Banjica'' nalazi istočno na udaljenosti od 3 km od unutrašnjeg odlagališta PK KBC1, odnosno na udaljenosti od 1 km od granica eksploataciong polja.

Individualni bunari, koje lokalni meštani koriste u svoje privatne svrhe se nalaze u okolini predmetne lokacije Na slici 5.20. su prikazani bunari domaćinstva Dobrice Stuparević (lokalizovano na desnoj obila Cerove reke) i Dobrivoja Jenjića (lokalizovano na levoj obali Kriveljske reke) na kojima se prati kontrola podzemnih voda. Udaljenost bunara, vazdušnom linijom, u odnosu na unutrašnjeg odlagališta PK KBC1, je 0,7 km jugoistočno. odnosno 1,7 km južnije, respektivno.

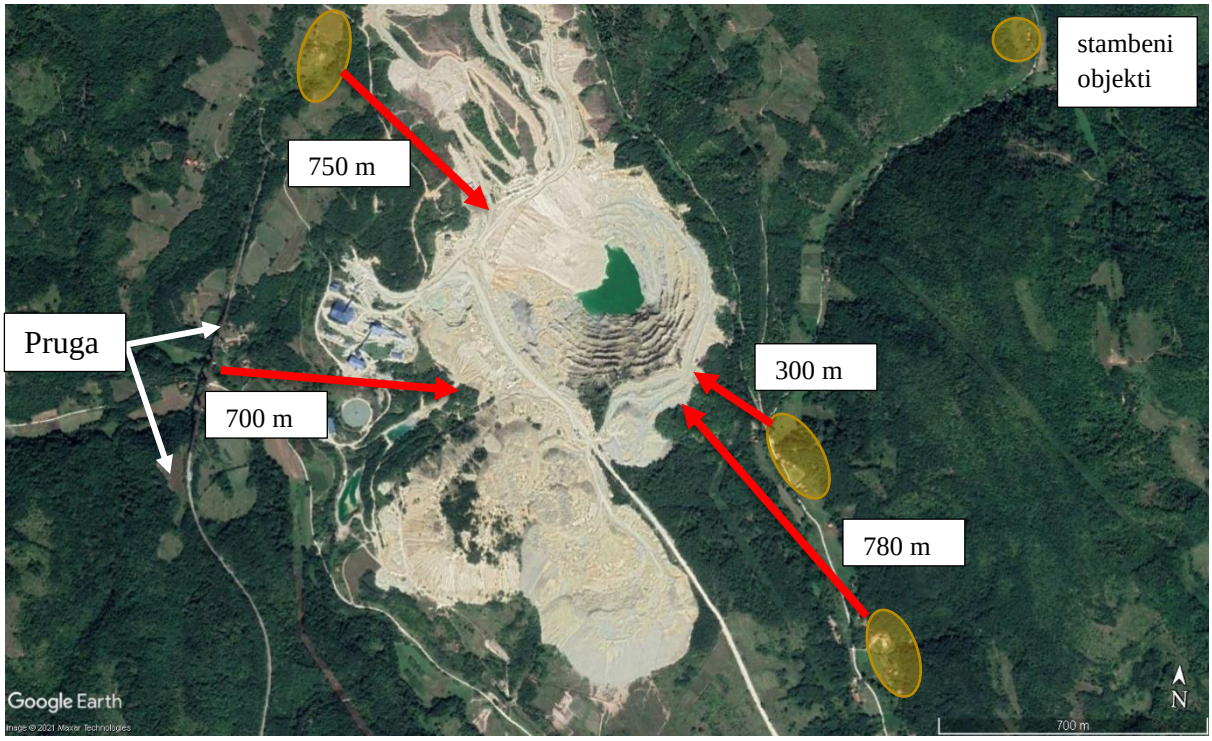
Stambeni objekti

U okolini predmetne lokacije nalaze se privatne kuće, kako je već rečeno, meštana sela Mali Krivelj (slika 2.26).

Na zapadu prema železničkoj pruzi, na udaljenosti od oko 500 m, nalazi se više domaćinstva sa oko 10 objekata.

Na severu je lociran površinski kop KBC 2, dok se na severozapadu od predmetne lokacije na udaljenosti od oko 700 m se nalazi izdvojeni objekat, privatna kuća.

Južnije od predmetne lokacije duž puta koji vodi do centra sela Veliki Krivelj je locirano najviše privatnih kuća. Udaljenost ovih objekata je od 0,3 km pa naviše.



Slika 2.26. Raspored objekta oko predmetne lokacije

POGLAVLJE 3

3.0. OPIS PROJEKTA

Na osnovu tehno-ekonomske analize, koju je uradio Investitor, a čiji rezultati su formalizovani u tekstu Projektnog zadatka, preostali vanbilansni resurs ispod sadašnjeg dna kopa i u završnim kosinama postojećeg površinskog kopa KB C1 nije ekonomski opravdano eksploatisati. Konkretno, sa prognoznom dugoročnom cenom bakra od 6000 USD/t proširenje i produbljenje površinskog kopa, nema ekonomsko opravdanje. Takođe, u periodu od 2011. godine pa do danas, odstupilo se od projektovane dinamike eksploatacije (prema Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 10^6 tona rude godišnje, IMR Bor, 2011.god). Po ovom dokumentu, planirano je istovremeno, paralelno otkopavanje na oba površinska kopa. S obzirom da se u praksi odstupilo od planirane simultane eksploatacije, otkopani prostor površinskog kopa KB C1, predstavlja logičan potencijal za odlaganje raskrivke sa budućeg površinskog kopa KB C2, kako sa ekonomskog, tako i sa ekološkog aspekta eksploatacije.

Sve navedeno Investitor je prepoznao i svoje zaključke pretočio u Projektni zadatak, po kome se otkopani prostor površinskog kopa KB C1 koristi za formiranje odlagališta i zapunjavanje raskrivkom sa površinskog kopa KB C2.

U ovom poglavlju je dat sažeti opis projekta: *Dopunski rudarski projekat formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa KB C1*, urađen od strane Rudarsko geološkog fakulteta Beograd, 2020.godine.

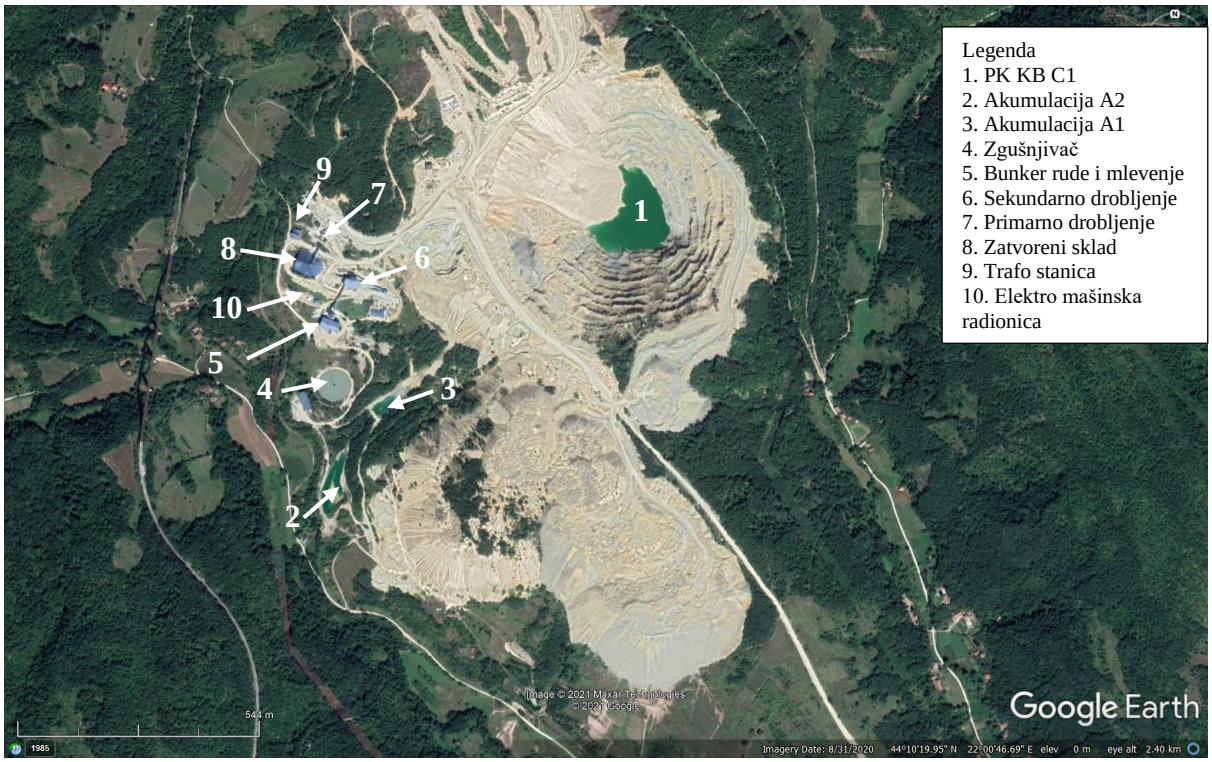
3.1. OPIS PRETHODNIH RADOVA NA IZVOĐENJU PROJEKTA

Rudarska eksploatacija površinskim kopom na rudnom telu Kraku Bugaresku Cementacija 1 započeta je 1991. godine raskrivanjem od kote K+515mnv i trajala je do 2002. godine. Eksploatacija se u tom periodu obavljala prema Glavnom rudarskom projektu otkopavanja ležišta Cerovo Cementacija 1 za godišnji kapacitet od 2.5 x 106 tona rude, IRM Bor, 1991.

Eksploatacija se vršila klasičnom diskontinualnom tehnologijom primenom bušačko-minerskih radova, utovarom užetnim elektro bagerima i transportom damperima do primarne drobilice za rudu ili na odlagalište raskrivke. Projektovana visina etaža na otkopavanju je bila 15m. Projektovani transportni putevi su spiralni i počinju na severozapadnoj strani kopa, sa kote K+515 mnv. Širina puteva je bila 20 m, sa maksimalnim nagibom od 10%.

Ruda je transportovana do primarnog drobljenja nakon čega je deponovana na zatvoreni sklad. U sledećoj tehnološkoj fazi vršilo se sekundarno i tercijalno drobljenje. Ovako izdrobljena ruda je dozirana u sledeću fazu prerade - dva stadijuma mlevenja, sa šipkama i kuglama. Proces flotacijske prerade rude na lokaciji Cerova se završavao sa dobijanjem pulpe, koja se nakon zgušnjavanja, hidrauličnim putem transportovala do flotacije Bor u krugu RTB-a, gde se vršilo flotiranje. Odlaganje flotacijske jalovine se vršilo na flotacijskom jalovištu RTH.

Raskrivka sa površinskog kopa KB C1 je transportovana kamionima i odlagana na spoljašnjem odlagalištu, koje je locirano jugozapadno u neposrednoj blizini površinskog kopa. Oksidna ruda sa viših etaža kopa, koja nije bila podesna za flotacijsku preradu zbog povišenog sadržaja oksida, odlagana je na depou oksidne rude zapadno od projektovanog površinskog kopa. Izgled površinskog kopa KB C1 sa odlagalištem raskrivke, depoom oksidne rude i objektima primarnog, sekundarnog i tercijarnog drobljenja rude, mlevenja rude i pumpnog postrojenja hidrotransporta pulpe prikazani su na slici 3.1. i prilogu 1.



Slika 3.1. Površinski kop KB C1 sa infrastrukturnim objektima

Rudarski radovi su privremeno obustavljeni 2002. godine, na nivou etaže E380 mnv. S obzirom na period sankcija i teške ekonomske situacije tadašnjeg Rudnika bakra Bor tokom devedesetih godina, nije bilo moguće ponovo obnoviti rudarsku proizvodnju.

U tom periodu površinskom eksploatacijom rudnog tela KB C1, otkopano je 24.778.506 t raskrivke i 19.936.633 tone rude. Otkopane količine rude i raskrivke u periodu od 1991-2002. godine prikazane su u tabeli 3.1. (podaci u tabeli dostavljeni od strane Investitora).

Tabela 3.1. Ostvarena proizvodnja rude i bakra u koncentratu na kopu KB Cementacija 1 - period 1990 -2002. god.

Godina	Iskopine t	Raskrivka t	Ruda vlažna t	Suva ruda t	Sadržaj Cu, %	Cu u rudi, t	Vlažni konc., t	Suvi konc., t	Cu u konc., t	Iskorišćenje Cu%
1991.	1.605.164	1.605.164								
1992.	3.966.536	3.966.536								
1993.	4.825.035	4.533.922	291.113	283.245	0,782	2.216	7.634	6.781	910	41,09
1994.	5.821.328	3.447.255	2.374.073	2.208.864	1,029	22.727	103.584	92.727	17.536	77,16
1995.	7.038.045	4.511.833	2.526.212	2.387.099	0,774	18.479	84.890	76.262	14.907	80,67
1996.	5.402.795	2.867.828	2.534.967	2.380.973	0,734	17.482	86.483	77.226	14.406	82,40
1997.	4.485.660	1.745.832	2.739.828	2.565.293	0,679	17.411	89.694	79.531	14.721	84,55
1998.	3.397.597	843.606	2.553.991	2.400.707	0,666	15.991	87.287	77.509	13.342	83,44
1999.	2.525.719	345.560	2.180.159	2.079.308	0,545	11.342	61.579	54.340	9.567	84,35
2000.	2.424.612	320.380	2.104.232	2.002.859	0,366	7.325	40.086	35.518	5.626	76,80
2001.	1.767.978	338.150	1.429.828	1.374.261	0,336	4.615	26.826	23.520	3.320	71,93
2002.	1.454.670	252.440	1.202.230	1.170.751	0,352	4.125	24.633	21.575	3.037	73,62
Ukupno	**44.715.139**	**24.778.506**	19.936.633	18.853.360	0,646	121.713	612.695	544.988	97.372	**80,00**

U periodu od 2008 – 2011. cena bakra na berzama je značajno porasla i čak dostigla cenu od 11.000 USD/t, tako da je tokom 2011. godine nastavljena eksploatacija na kopu KB C1 proširenjem postojećeg površinskog kopa od kote K+545mnv. Rudarski radovi su izvođeni na osnovu Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 106 tona rude godišnje, IRM Bor, 2011. Dopunskim rudarskim projektom definisana je eksploatacija rude i otkrivke na dva površinska kopa: Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 i Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 2 (skraćeno KB C1 i KB C2). Tehnologija otkopavanja i prerade rude do mlevenja ostala je ista kao i u Glavnom rudarskom projektu, dok je samo izmenjena trasa cevovoda za hidrotransport samlevene rude (pulpe), tako da se flotacijska prerada obavljala u Flotaciji Veliki Krivelj. Odlaganje raskrivke sa oba površinska kopa vršilo se kamionski na novom odlagalištu u nastavku postojećeg prema jugu, duž postojećeg pristupnog puta.

Otkopavanje na površinskom kopu KB C1 po važećem Dopunskom rudarskom projektu i Uprošćenom rudarskom projektu otkopavanja rude i raskrivke u zahvatu proširenja površinskog kopa Kraku Bugaresku Cementacija 1 u severoistočnom delu kopa, iz 2016. godine je završeno oktobra meseca 2017. godine, kada je kop doveden u projektovane granice. Površinski kop je brdskog tipa do kote K+460 mnv, a ispod te kote prelazi u dubinski tip.

Dno površinskog kopa se nalazi na etaži E305 mnv, a rudarski radovi su tada privremeno obustavljeni.

U ovom periodu na površinskom kopu KB C1 je otkopano 12.938.638 tona raskrivke, 212.480 tona oksidne rude koja je skladirana na planiru oksidne rude u blizini kopa, i 10.982.852 tona sulfidne rude.

U tabeli 3.2. prikazana je ostvarena proizvodnja rude i bakra u koncentratu na površinskom kopu KB C1 u periodu 2011 – oktobra 2017. godine.

Tabela 3.2. Proizvodnja rude i bakra u koncentratu na kopu KB C1 u periodu 2011 – oktobar 2017. god.

Proizvod	Jed. mere	2011	2012	2013	2014	2015	2016	I-X 2017	Ukupno
Površinski kop - "KB Cementacija 1"									
Iskopine	t	2.473.937	5.151.295	5.837.908	3.973.600	2.698.350	2.156.400	1.630.000	23.921.490
Raskrivka	t	2.473.937	3.675.890	3.492.211	1.928.500	.692.800	481.800	.193.500	12.938.638
Ruda otkopana oksidna	t		212.480						212.480
Ruda otkopana -sulfidna	t		1.475.405	2.345.697	2.045.100	2.005.550	1.674.600	1.436.500	10.982.852
Cu	%		0,264	0,229	0,269	0,256	0,200	0,181	0,236
Bakar	t		3.897	5.371	5.511	5.143	3.357	2.594	25.873
Flotacija - "Cerovo"									
Ruda prerađena	t		1.221.996	2.172.661	1.973.744	2.062.569	1.823.211	1.572.103	10.826.284
Suva ruda	t		1.153.680	2.092.005	1.918.948	2.007.995	1.755.731	1.520.666	10.449.025
Cu u rudi	%		0,280	0,209	0,252	0,253	0,199	0,178	0,227
Bakar u rudi	t		3.228	4.377	4.844	5.074	3.486	2.700	23.709
Koncentrat vlažni	t		11.721	17.228	22.320	23.876	17.556	13.265	105.966
Koncentrat suvi	t		10.270	15.289	19.777	21.370	15.742	11.815	94.263
Cu u koncentratu	%		16,31	15,63	15,86	17,91	17,28	18,31	16,88
Cu u koncentratu	t		1.675	2.389	3.136	3.827	2.720	2.164	15.911
Flotacijsko iskorišćenje Cu	%		51,89	54,58	64,74	75,42	78,03	80,14	67,11

Dinamikom otkopavanja, definisanom u Dopunskom rudarskom projektu, bilo je predviđeno otkopavanje u 3 faze, gde je prva faza predstavljala otkopavanje na kopu KB C1, a druga i treća faza otkopavanje na kopu B C2. Projektovanom dinamikom radova je bilo planirano da otkopavanje na kopu KB C1 traje 9 godina, a da od treće godine počne otkopavanje na kopu KB C2 KB Cementacija 2 i da se paralelno vrši otkopavanje na oba kopa do završetka otkopavanja na kopu KB C1 u projektovanim granicama.

S obzirom da se u proteklom periodu odstupilo od projektovane dinamike eksploatacije i otkopavanje na površinskom kopu KB C2 nije bilo započeto prema predviđenoj dinamici zbog kašnjenja sa proglašenjem javnog interesa, otkupom zemljišta u zoni površinskog kopa KB C2, kašnjenja sa izradom pristupnih puteva i izmeštanjem dalekovoda br. 150 čija trasa prelazi preko rudnog tela Kraku Bugaresku Cementacija 2.

Odvodnjavanje površinskog kopa KB C1 vršilo se stacionarnom pumpom i cevovodom. Pumpno postrojenje se nalazilo na najnižoj etaži kopa na glavnom vodosabirniku, dok su, kao pomoćne pumpe za prepumpavanje vode iz privremenih vodosabirnika i useka otvaranja, korišćene muljne pumpe Flygt.

Voda je cevovodom prepumpavana u taložnik i zatim u ekološki vodosabirnik zapadno od starog odlagališta raskrivke. Nakon završetka otkopavanja i privremene obustave radova na kopu KB C1, nastavljeno je sa ispumpavanjem voda sa dna kopa. Međutim, tokom 2019. godine pumpe su demontirane i preseljene na površinski kop Veliki Krivelj, zbog kvara tamošnje stacionarne pumpe, i od tada se na dnu KB C1 formirala akumulacija vode do kote K+334 mnv.(slika 3.1.)

U životnom veku površinskog kopa KB C1, u periodima rada od 1991-2002. i 2011. do 2017. godine, ukupno je eksploatisano:

- Rude, tona: 31.131.965
- Raskrivke, tona: 37.717.144
- Ukupno iskopine, tona: 68.849.109

Krajem 2018. godine RTB Bor je privatizovan i kineska kompanija Zijin Mining Group Co., Ltd. je preuzela većinsko vlasništvo nad RTB kompanijom od Republike Srbije, pa je formirana nova zajednička kompanija Serbia Zijin Copper d.o.o Bor.

S obzirom da je tokom 2018. i 2019. godine proglašen javni interes i zemljište u zoni površinskog kopa KB C2 otkupljeno, početkom 2020. godine počeli su pripremni radovi na izradi pristupnih puteva prema važećem Dopunski rudarski projekat otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 10^6 tona rude godišnje (Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2011. god.) kao i radovi na uklanjanju humusnog sloja zemljišta sa kote K+590mnv u Fazi 2 i kote K+605mnv u Fazi 3 prema Dopunskom rudarskom projektu. Početak radova na raskrivanju u Fazi 2 projekta na površinskom kopu KB C2 planiran je za maj mesec 2020. godine.

Kako su se stekli svi neophodni uslovi za otvaranje i eksploataciju površinskog kopa KB C2, Investitor je obezbedio potrebnu osnovnu rudarsku mehanizaciju koja će se koristiti na površinskom kopu, godine proizvodnje 2019 i 2020., koja uključuje :

- Bušilice - Atlas Copco Flexi Roc D 65 i D 55 (2 kom.)
- Bagere - Volvo EC 950 E (3 kom.)
- Kamioni Tonly TL 883 D (15 kom.)
- Buldožer CAT D 10
- Utovarivač Volvo 220
- Grejder CAT G 18 M3

Kao što se može videti, rudarska oprema je nabavljena tokom 2019. i 2020. godine, tako da je očekivana raspoloživost opreme planirana na nivou od 95%. Kamioni Tonly su kineske proizvodnje, bez zadnje stranice na sanduku, pa je očekivani koeficijent punjenja korpe kamiona od 70 - 80%. Otkopavanje na površinskom kopu KB C2 odvijaće se u 3 smene dnevno, 350 dana godišnje.

3.2. KONCEPCIJSKO REŠENJE ODLAGANJA RASKRIVKE U OTKOPANI PROSTOR POVRŠINSKOG KOPA KB C1

Projektno rešenje odlaganja i formiranja odlagališta u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1, predviđeno ovim projektom, podrazumeva formiranje odlagališta sistemom kamion-buldožer. Odlagalište se formira zapunjavanjem otkopanog prostora površinskog kopa KB C1, kroz razvoj rudarskih radova u dve faze rada. Faze odlaganja raskrivke se razlikuju prema lokacijama sa kojih se raskrivka eksploatiše, i u tehnološkom smislu kada je samo formiranje odlagališta u pitanju, nemaju poseban inženjerski značaj na projektno rešenje.

U prvoj fazi odlagaće se raskrivka sa površinskog kopa KB C2, dok će se u drugoj fazi odlagati deo raskrivke sa budućeg površinskog kopa na ležištu Cerovo do formiranja konačne konture odlagališta.

Prva faza – ova faza podrazumeva odlaganje svih masa raskrivke (14.631.207 t) sa površinskog kopa KB C2, prema projektovanoj dugoročnoj dinamici otkopavanja, dobijenoj od Investitora, u konačnoj konturi površinskog kopa KB C2 prema važećem Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja.

Prema podacima Investitora, kao i analizom postojeće rudarske dokumentacije, nasipna masa raskrivke na odlagalištima rudnika u Boru, nakon sleganja materijala, iznosi 1,9 t/m^3 dok koeficijent rastresitosti za raskrivku iznosi Kr = 1,32. Ove vrednosti su usvojene za dalje proračune u projektu. Imajući u vidu navedeno, može se zaključiti da je za smeštaj ukupne eksploatacione količine raskrivke sa površinskog kopa KB C2, odnosno 14,6 x 10^6 tona, neophodno obezbediti odlagališni prostor od 7,70 x 10^6 m^3.

Planskim dokumentom Investitora predviđeno je da se sa otvaranjem i eksploatacijom površinskog kopa Kraku Bugaresku Cementacija 2 krene od maja meseca 2020. godine. Investitor je definisao dugoročnu dinamiku eksploatacije rude i raskrivke sa površinskog kopa KB C2, koja je prikazana u tabeli 3.3.

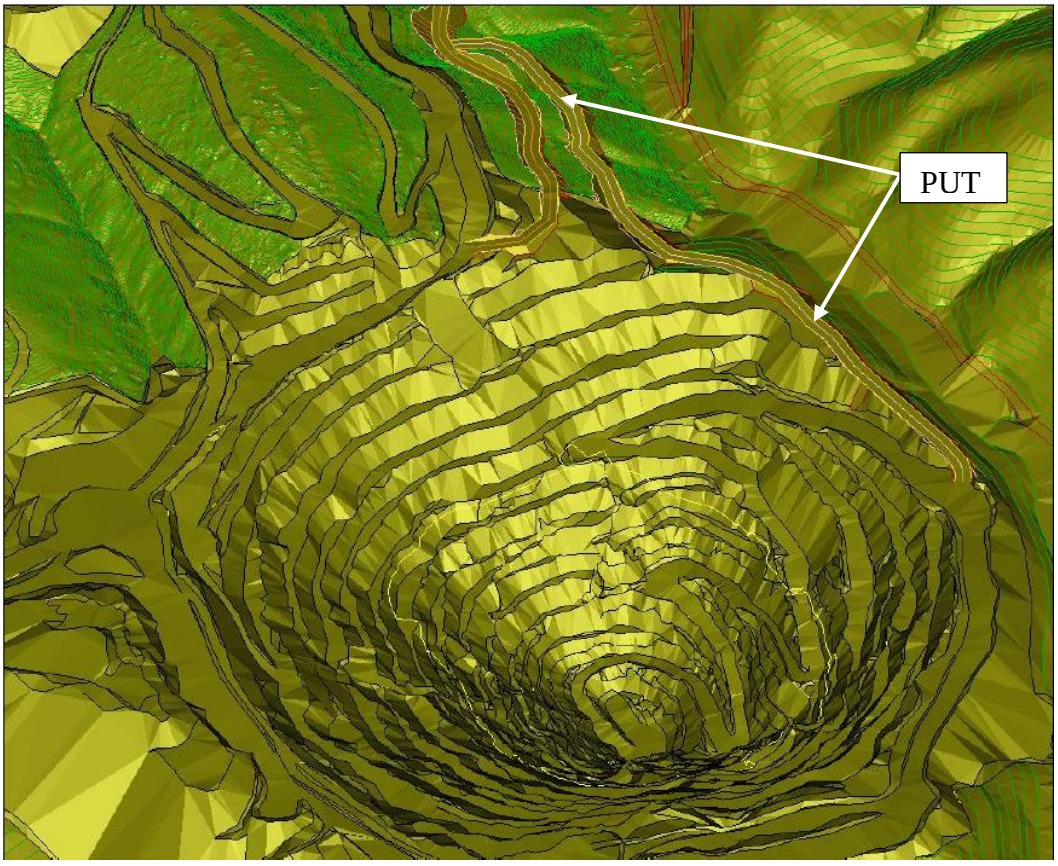
Tabela 3.3. Projektovana dinamika eksploatacije na P.K KB C2

God.	Iskopine (t)	Koef. raskrivke (t)	Raskrivka (t)	Ruda sulfidna, (t)	Srednji Sadržaj Cu sulfidna ruda (%)	Količina Cu Sulfidna ruda (t)	Količina Cu Oksidna ruda (t)	Srednji Sadržaj Cu oksdna ruda (%)	Količina Cu u oksidnoj rudi, t
V-XII 2020	7.832.830	7,65	6.120.990	800.000	0.311	2.487	911.840	0,234	2134
2021	7.400.134	1,96	4.900.134	2.500.000	0,362	9.046	/	/	/
2022	4..096.084	0,64	159 .084	2.500.000	0.404	10.109	/	/	/
2023	3.549.728	0,42	1.049.728	2.500.000	0.330	8.242	/	/	/
2024	3.280.845	0,31	780.845	2.500.000	0.301	7.536	/	/	/
2025	2.665.698	0,07	165.698	2.500.000	0.308	7.706	/	/	/
2026	2.367.138	0,01	17.728	2.349.410	0.301	7.060	/	/	/
UKUPNO	**31.192.457**	**0,93**	**14.631.207**	**15.649.410**	**0.333**	**52.186**	**911.840**	**0,234**	**2134**

Druga faza – ova faza predstavlja zapunjavanje preostalog prostora otkopnog prostora površinskog kopa KB C1, raskrivkom sa budućeg površinskog kopa Cerovo. Prema *Studiji izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina „Kraku Bugaresku“ i „Cerovo“, 2017., RGF Beograd,* ukupne količine raskrivke u finalnom zahvatu površinskog kopa Cerovo iznose 134.415.940 tona. Deo od tih količina raskrivke biće odložen na odlagalištu u površinskom kopu KB C1, do formiranja vršnog platoa odlagališta na koti K+515 mnv.

Pre početka odlaganja u kop KB C1, neophodno je ispumpati akumuliranu vodu sa dna površinskog kopa (slika 3.1.), čiji je nivo na kraju aprila 2020. godine bio na koti K+334 mnv. Posebno je važno ispumpati svu vodu na vreme, kako ne bi u toku formiranja etaža odlagališta bila ugrožena stabilnost nožice odlagališne etaže.

Pored toga, potrebno je izraditi i transportni put za kamionski transport jalovine kojim bi se sa istočne strane površinski kop KB C1 povezao sa *Glavnim transportnim putem* za površinski kop KB C2, koji je projektovan prema važećem *Dopunskom rudarskom projektu* iz 2011. godine. Uzimajući u obzir da postojeći transportni put prolazi po zapadnom obodu površinskog kopa KB C1 (slika 3.2), projektovan je novi krak transportnog puta čime se značajno skraćuju transportne relacije za transport raskrivke sa površinskog kopa KB C2.



Slika 3.2. Projektovani put od glavnog transportnog puta za kop Cementacija 2 do kopa Cementacija 1

Projektovani transportni put od KB C2 do površinskog kopa KB C1 je dužine 706m i projektovan je sa padom od 6%. Projektovani put je dvosmerni i širina puta je 13m.

Izgled projektovanog transportnog puta, koji se uključuje u postojeći transportni put unutar kopa KB C1 na koti K+458 mnv, prikazan je na slici 3.2. kao i na prilogu 2 i 3.

Transport i odlaganje raskrivke sa površinskog kopa Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 2 vršiće se kamionima marke Tonly, nominalne nosivosti 65 tona. Zbog neovoljnih konstruktivnih karakteristika stvarna nosivost kamiona Tonly je značajno manja od nominalne i iznosi oko 48 t. Planiranje odloženog materijala i formiranje etaža vršiće se buldožerskim radovima. Za ove poslove su planirani buldožeri marke CAT D10.

3.2.1. Koncepcijsko rešenje odvodnjavanja odlagališta u površinskom kopu KB C1

Projektno rešenje zaštite odlagališta, koje će biti formirano u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1, od priliva atmosferskih i podzemnih priliva voda neće se bitno razlikovati od koncepcije iz Tehničkog projekta odvodnjavanja i zaštite vodotokova od rudničkih voda u okviru *Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija za kapacitet od 2,5 x* 10^6 *tona rude godišnje*. Sistem odvodnjavanja biće uklopljen u postojeći sistem tako da će se i dalje koristiti taložnik A1 i akumulacija A2 zvana ekološka brana i na dalje sistem prepumpavanja rudničke vode u flotaciju Veliki Krivelj.

Sistem zaštite površinskog kopa KB C1 od priliva voda sastoji se od objekata za zaštitu od spoljnih voda koje gravititraju ka kopu, od objekata za prihvatanje i sprovođenje voda koje padnu unutar kontura kopa, od objekata za akumuliranje i ispumpavanje atmosferskih i podzemnih voda koje dospeju u otkopani prostor kopa, i objekata za prihvatanje i odvođenje voda u flotaciju Veliki Krivelj.

Koncepcijom odvodnjavanja i zaštite odlagališta od priliva površinskih voda u prvoj fazi formiranja odlagališta u prostoru površinskog kopa KB C1 predviđena je rekonstrukcija postojećih i izrada novih obodnih kanala OK1 - na severnom i zapadnom obodu kopa, kanala OK2 - na zapadnom obodu kopa, kanala OK3 - duž postojećeg transportnog puta na južnoj strani kopa i do vodosabirnika na koti 458, kanala OK4 - duž projektovanog pristupnog puta sa severoistočne strane površinskog kopa i kanala OK5 – od vodosabirnika na koti 458 duž puta do najniže kote u otkopanom prostoru, slika 3.3.

Slika 3.3. Projektno rešenje izrade obodnih zaštitnih kanala na početku prve faze formiranja odlagališta u površinskom kopu KB C1

Kanalom OK1 biće prihvatana atmosferska voda sa viših etaža severno od kopa KB C1, zatim atmosferska voda koja se sliva sa brda iznad mašinske radionice na sevrozapadnoj strani kopa i voda koja se sliva sa planira oksidne rude na zapadnoj strani kopa. Voda se ovim kanalom gravitacijski odvodi u postojeći taložnik A1. Kanal OK1 je u funkciji tokom cele prve faze formiranja odlagališta i većim delom druge faze.

Kanalom OK2 prihvataće se površinske vode koje se slivaju sa starog odlagališta raskrivke jugozapadno od kopa KB C1. Ovim kanalom se voda takođe odvodi gravitacijski u taložnik A1. Kanal OK2 je u funkciji tokom cele prve faze formiranja odlagališta i većim delom druge faze.

Kanalom OK3 voda koja se sliva sa malog odlagališta raskrivke kod kapije na ulazu u kop gravitacijski se vodi do vodosabirnika VS2 na koti 458 na istočnoj strani kopa. Vodosabirnik VS2 je lociran na koti 458 od početka odlaganja i ostaje u funkciji tokom obe faze.

Kanalom OK4 skupljaće se atmosferska voda sa padine između glavnog transportnog puta za aktivni površinski kop KB C2 i pristupnog puta za kop KB C1. Kanal OK4 se uliva u vodosabirnik VS2. Ovaj kanal ostaje u funkciji tokom obe faze formiranja odlagališta.

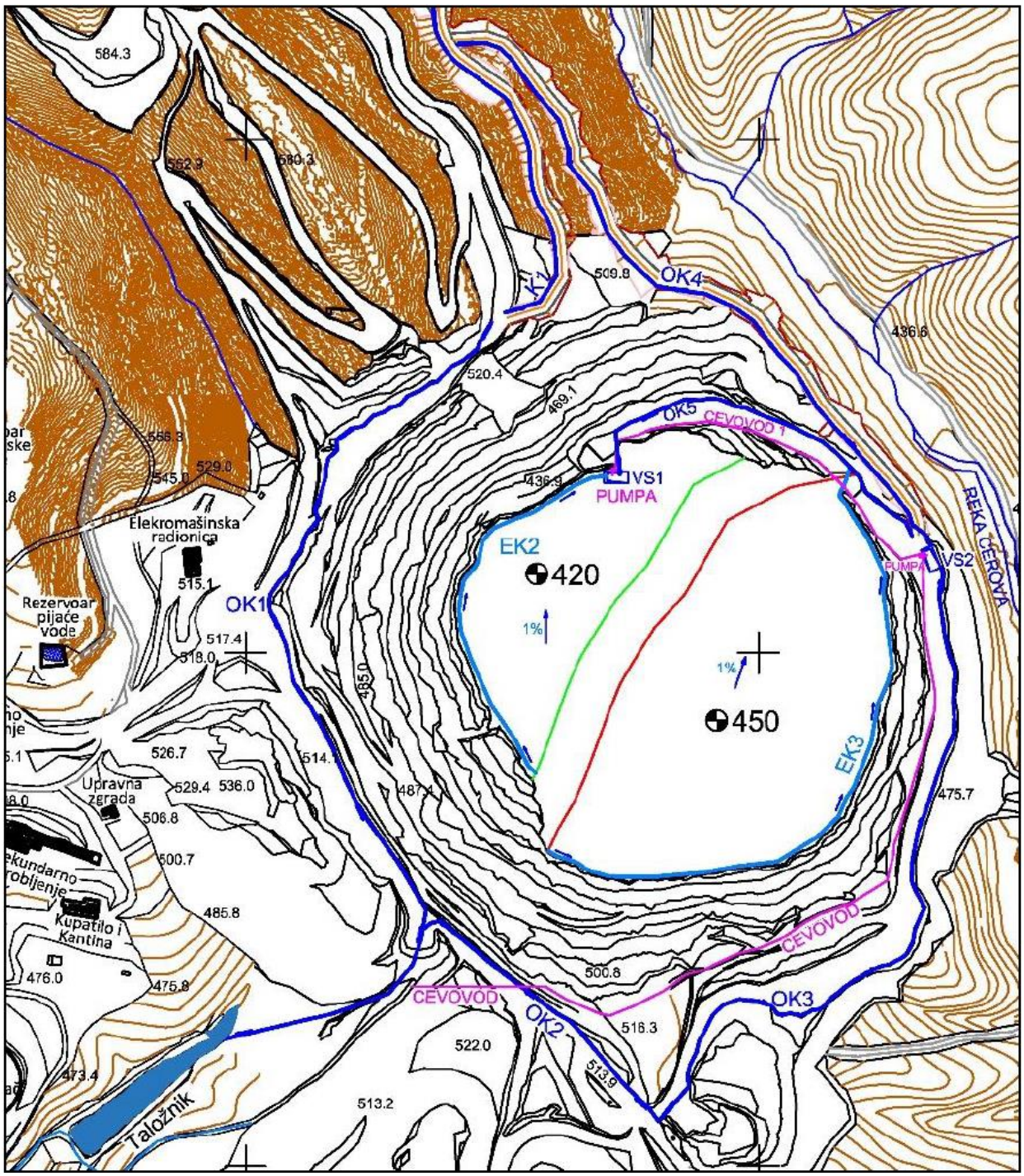
Kanalom OK5 se skuplja voda koja se sliva sa kosina otkopanog prostora i vodi u vodosabirnik VS1. Vodosabirnik VS1 je na početku lociran na dnu površinskog kopa i sa napredovanjem formiranja odlagališta izrađuje se na najnižoj etaži, gde ostaje u funkciji sve dok ne bude ugrožen formiranjem sledeće etaže – nivoa odlagališta kada se premešta na višu etažu. Sa napredovanjem formiranja odlagališta skraćuje se dužina kanala OK5.

Kanal K1 se izrađuje duž glavnog transportnog puta za površinski kop KB C2 i nije obrađen ovim projektom, s obzirom da je definisan postojećim Dopunskim rudarskim projektom eksploatacije.

Ispumpavanje akumuliranih površinskih voda koje se dovode u privremeni vodosabirnik VS1 na najnižoj etaži kanalom OK5 i atmosferskih priliva u okviru kontura kopa KB C1, kao i priliva podzemnih voda iz kosina kopa vršiće se odgovarajućom pumpom i cevovodom čija je trasa projektovana uz kosinu otkopanog prostora. Cevovodom se voda odvodi do vodosabirnika VS2 na koti 458. Dužina cevovoda se tokom prve faze formiranja odlagališta skraćuje u skladu sa napredovanjem etaža odlagališta.

Vodosabirnik VS2 prima vodu iz cevovoda od VS1, zatim iz kanala OK3 i OK4. Ispumpavanje ovih voda vršiće se odgovarajućom pumpom i cevovodom čija je trasa projektovana većim delom uz postojeći transportni put duž jugoistočne strane kopa.

Voda se cevovodom odvodi ka taložniku A1. Na slici 3.4. i prilogu 2 prikazan je izgled sistema kanala i cevovod na kraju prve faze formiranja odlagališta.



Slika 3.4. Izgled sistema odvodnjavanja na kraju prve faze formiranja odlagališta

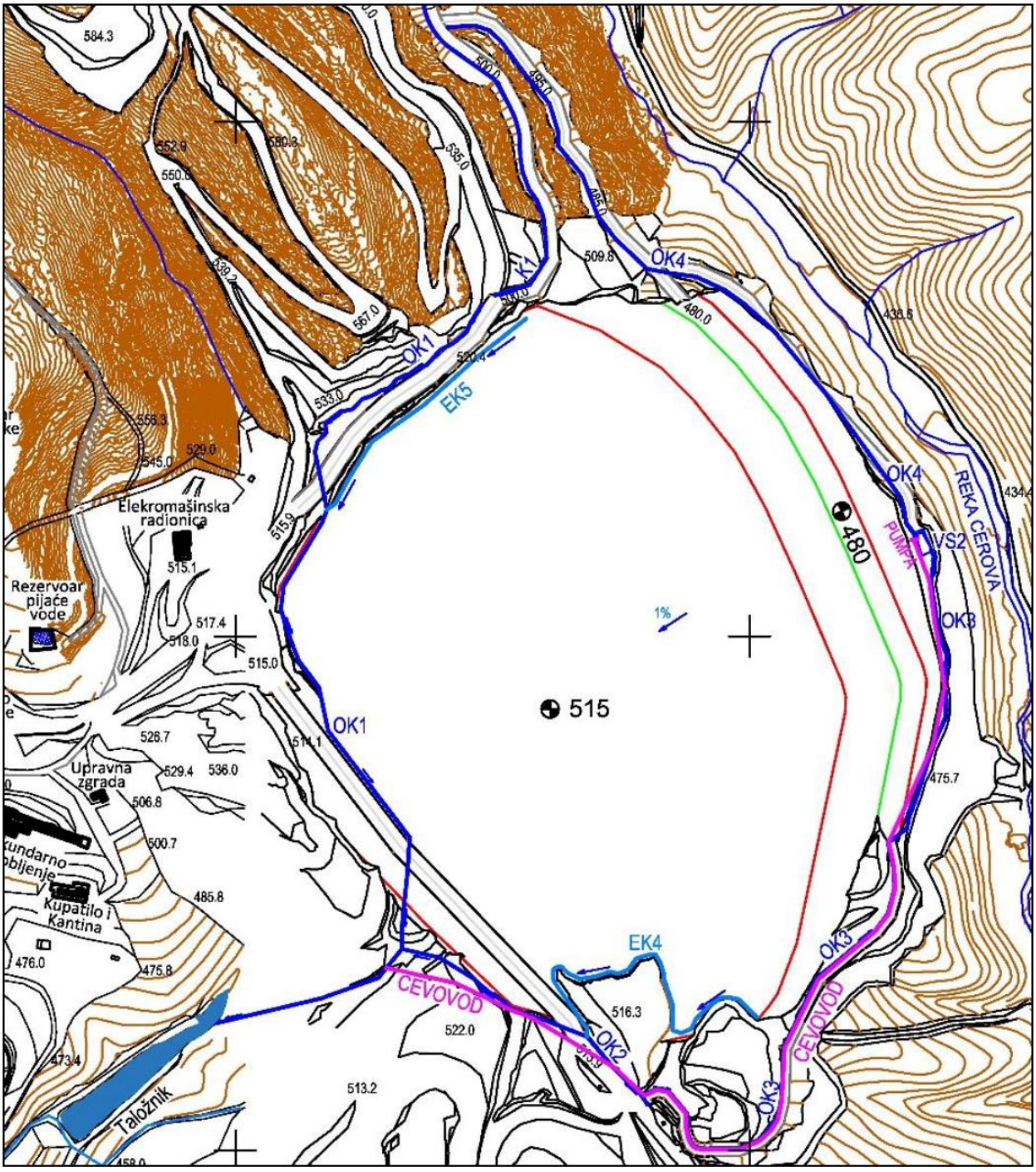
Tokom formiranja odlagališnih ravni na etažama odlagališta izrađuju se etažni kanali za odvodnjavanje niveleta etaža kojima se atmosferska i podzemna voda sa kosina površinskog kopa prikuplja i odvodi do privremenog vodosabirnika na najnižoj etaži.

Vodosabirnik je potrebno obložiti geotekstilom ili sličnim vodonepropusnim materijalom kako bi se sprečio prodor vode u odloženi materijal. Etaže odlagališta se formiraju sa padom od 1% prema etažnim kanalima.

Koncepcija odvodnjavanja u drugoj fazi formiranja odlagališta ostaje uglavnom ista sa delimičnim prilagođavanjem stanju radova na terenu. Obodni zaštitni kanali biće modifikovani i prilagođeni izgledu i dimenzijama etaža iznad E450 do završne konture odlagališta.

Kanal OK3 biće izrađen duž servisnog puta koji se izrađuje na južnoj strani odlagališta. Bitna izmena je da više ne postoji dva vodosabirnika, već samo VS2, lociran na koti +458m na mestu uključenja pristupnog puta sa severoistočne strane kopa u postojeći transportni put. Lokacija vodosabirnika je stalna i do kraja druge faze odlaganja.

Na slici 3.5. i prilogu 3 prikazan je izgled objekata odvodnjavanja na kraju druge faze formiranja odlagališta.

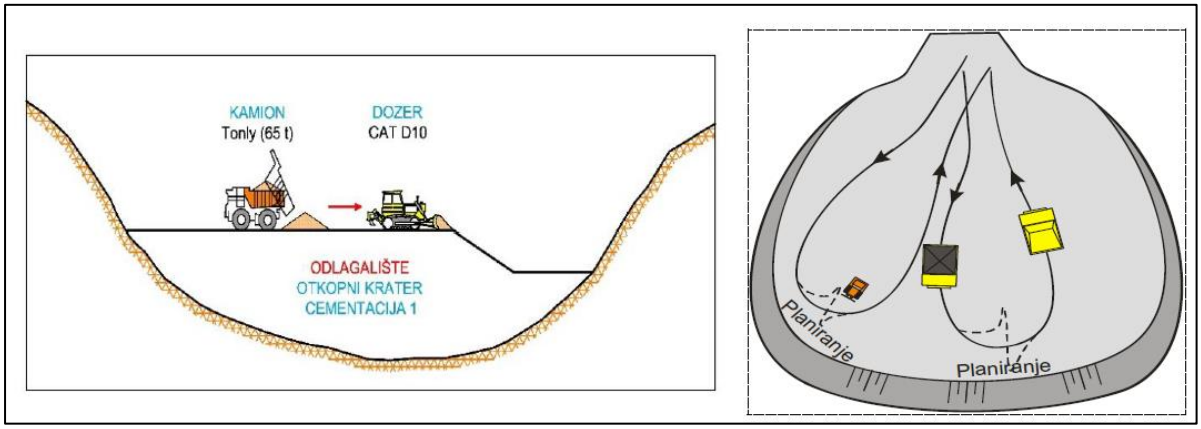


Slika 3.5. Izgled sistema odvodnjavanja na kraju druge faze formiranja odlagališta

3.3. OPIS OBJEKATA, PLANIRANOG PROIZVODNOG PROCESA ILI AKTIVNOSTI, NJIHOVE TEHNOLOŠKE I DRUGE KARAKTERISTIKE

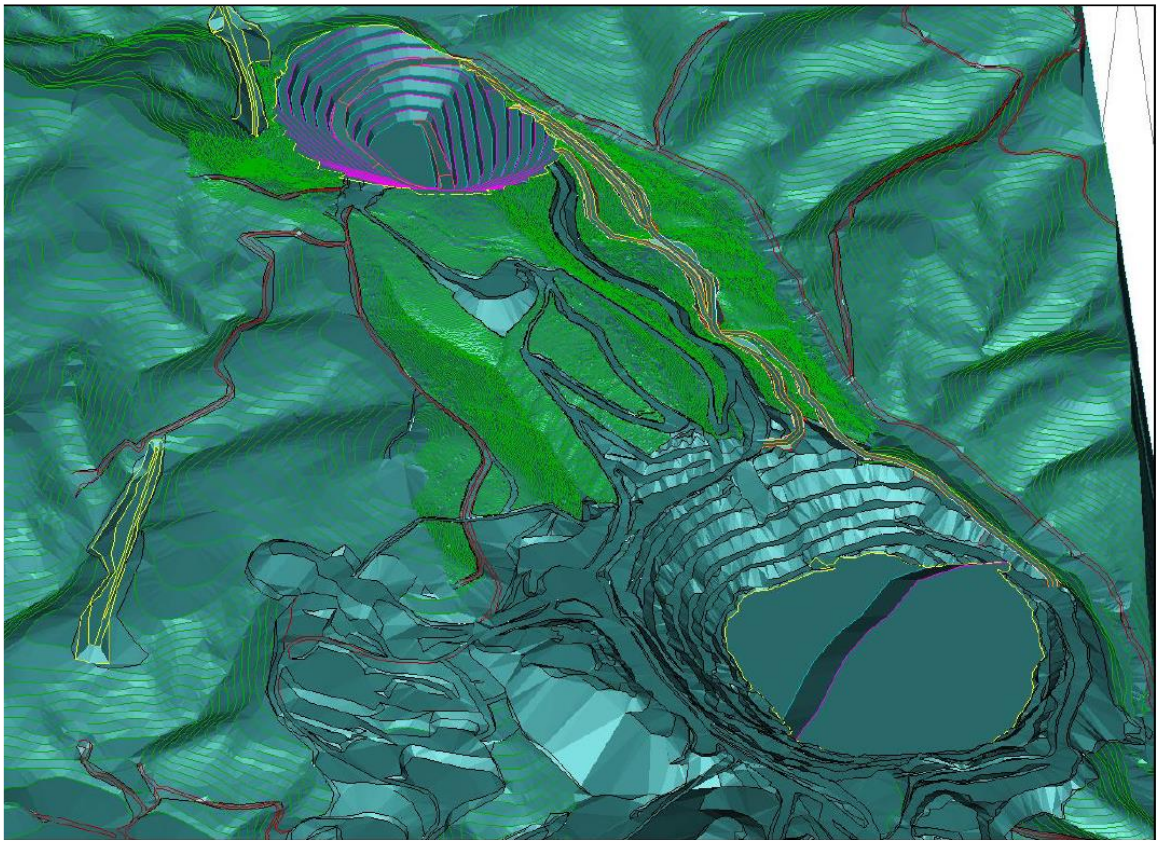
3.3.1. Tehnički opis odlaganja

Odlagalište se formira u sekcijama – etažama visine po 30m, počev od kote K+330 mnv. Prva etaža je visine 25 m, dok poslednja etaža zapunjava prostor sa niveletom K +515 mnv, zbog čega joj je visina 35 m. Formiranje etaža odlagališta počinje sa postojećeg transportnog puta na površinskom kopu KB C1. Napredovanje fronta odlaganja na etaži je od transportnog puta pa prema zapadu, odnosno suprotnoj kosini kopa, a zatim prema severu, čime se u potpunosti zapunjava prostor na spomenutoj etaži. Na taj način se obezbeđuje pristup nižoj etaži, odnosno dnu kopa za prvu etažu, postojećim transportnim putem veći deo vremena dok traje formiranje više etaže. Istovar kamiona vršiće se u frontu dužine 50m do 150m, nakon čega se buldožerom vrši planiranje istovarene raskrivke do i preko ivice etaže odlagališta. Projektovana tehnološka šema odlaganja i formiranja odlagališta sistemom kamioni-buldozer prikazana je na slici 3.6.



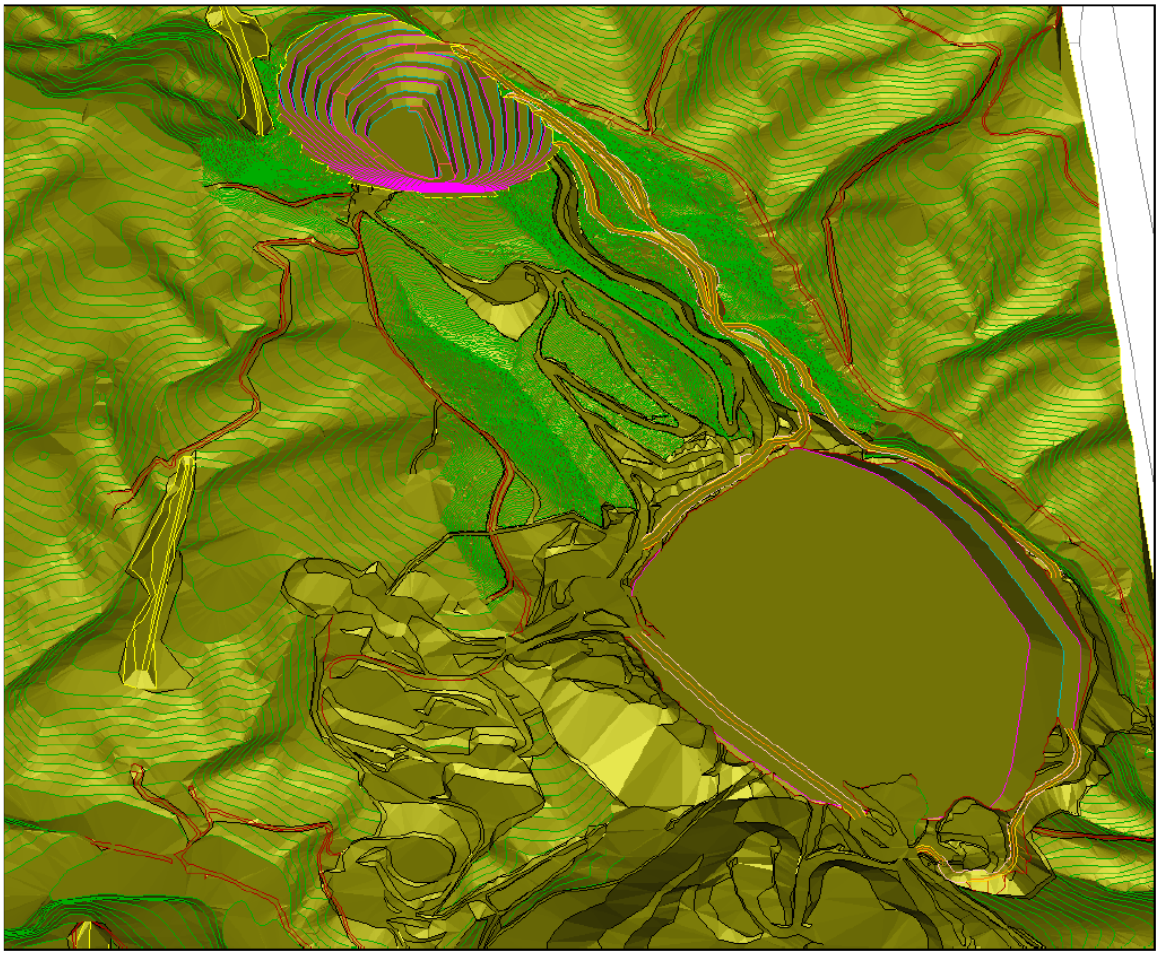
Slika 3.6. Šematski prikaz tehnologije odlaganja i formiranja odlagališta

Do nivoa odlaganja na etaži E450m ravan etaža odlagališta je unutar kosina površinskog kopa KB C1. Poslednje dve etaže na nivoima E480m i E515m, konstruisane su delom iznad nivoa terena duž oboda kopa, zbog čega odlagalište, duž ove dve etaže, ima otvorenu kosinu prema istoku. Prva faza odlaganja traje 7 godina, koliko je dinamikom Investitora planirano trajanje otkopavanja površinskog kopa Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 2 do finalne konture kopa. Faza 1 se završava potpunim formiranjem etaže E420m i delimičnim formiranjem etaže E450m. Izgled odlagališta na kraju prve faze prikazan je na prilogu 2 i slici 3.7.



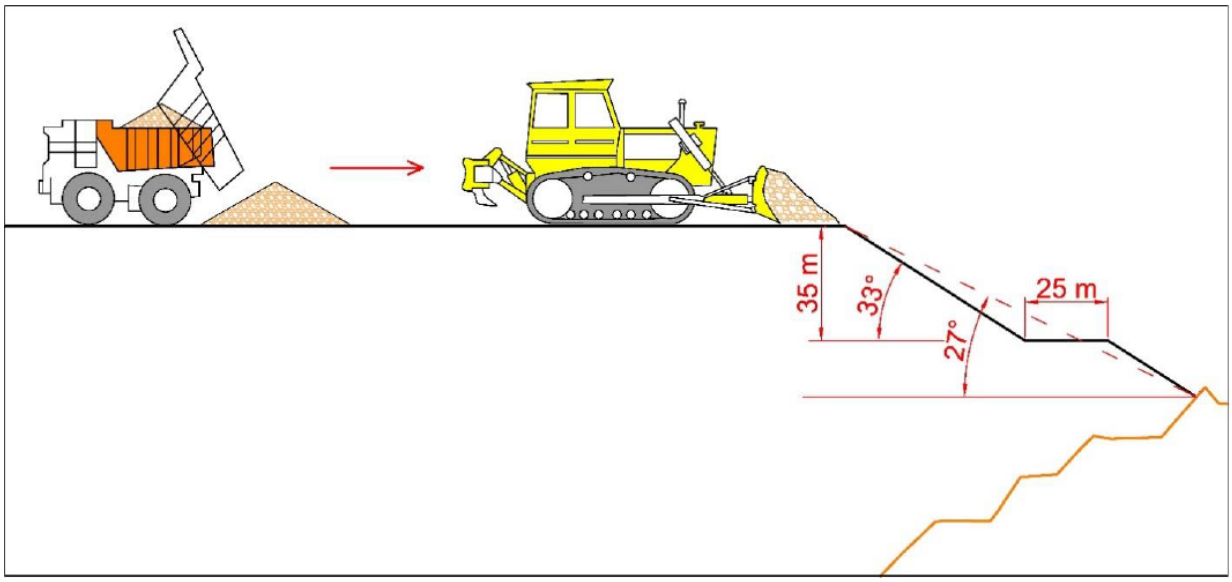
Slika 3.7. 3D izgled odlagališta na kraju prve faze

Druga faza formiranja odlagališta će početi kada bude počela eksploatacija na budućem površinskom kopu Cerovo. Trajanje druge faze odlaganja zavisiće od projektovane dinamike otkopavanja i godišnjih kapaciteta na raskrivanju površinskog kopa Cerovo. Tehnologija formiranja odlagališta u drugoj fazi odlaganja identična je tehnologiji iz prethodne faze, odnosno, ovim projektom planirana je primena kamiona za transport raskrivke sa površinskog kopa Cerovo i njeno odlaganje u otkopanom otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1. Završni plato odlagališta je na koti K+515mnv. Izgled odlagališta na kraju druge faze dat je na slici 3.8. kao i prilogu 3.



Slika 3.8. 3D izgled odlagališta na kraju druge faze – Završna kontura odlagališta KB C 1

Odlagalište je projektovano sa visinom etaža od 30m, osim prve etaže koja je 25m i poslednje etaže čija je visina 35m. Etažna kosina je projektovana sa uglom od 33˚ u nožici etaže, prema uglu etažne kosine odlagališta definisanom u važećem Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja. Finalna kosina odlagališta na kraju druge faze projektovana je sa generalnim uglom kosine od 27˚. Na etaži E480m projektovana je zaštitna berma širine 25m (slika 3.9).



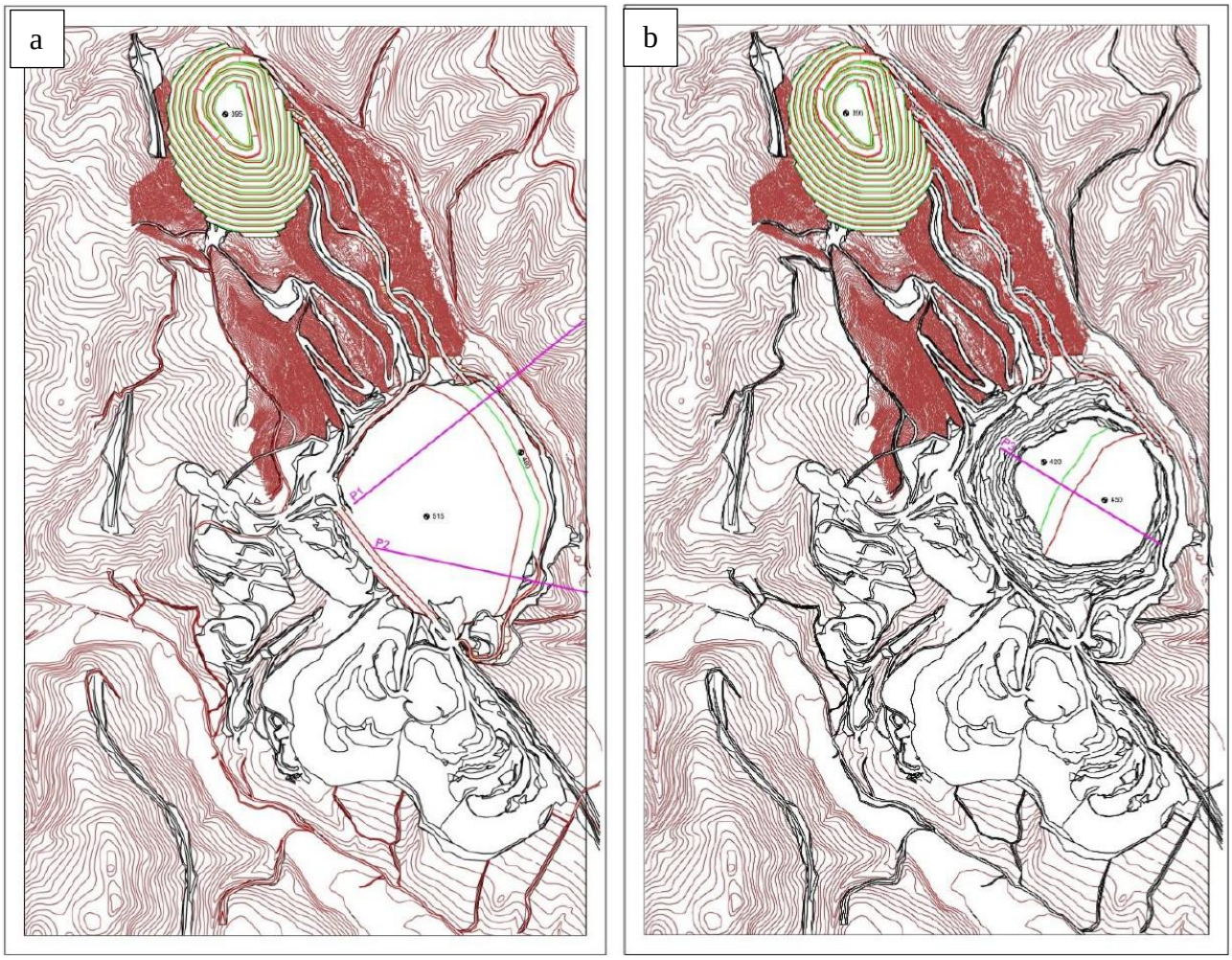
Slika 3.9. Elementi konstrukcije odlagališta

3.3.2. Analiza stabilnost

Analiza stabilnosti kosina na odlagalištu u kopu KB C1 je izvršena na 3 karakteristična profila. Položaj navedenih profila je prikazan na slici 3.10. Na ovim profilima podlogu odloženog materijala čini stenska masa propilita, dok je telo odlagališta je formirano od nasutog materijala – odložene jalovine. Geometrija kosina na karakterističnim profilima je prikazana u tabeli 3.4.

Tabela 3.4. Geometrija kosina na karakterističnim profilima

Profil	Visina kosine H (m)	Ugao nagiba kosine α (°)
P1	48,82	25
P2	27,32	33
P3	30,00	33



Slika 3.10. Položaj odlagališta u kopu KB C1 (a) na kraju odlaganja sa položajem karakterističnih profila P1 i P2 i (b) na kraju VII godine odlaganja sa položajem karakterističnog profila P3

Rezultati analize stabilnosti za izbrane profile je data u tabelama 3.5.-3.7.

Tabela 3.5. Geometrija kosine na profilu P1 sa rezultatima analize stabilnosti kosine

Stanje na profilu	Visina kosine H (m)	Ugao nagiba završne kosine α (˚)	Faktor sigurnosti Fs	
			Bishop	M - P
Nakon završetka odlaganja	48,82	25	1,311	1,309

Prema rezultatima analize stabilnosti kosine za završno stanje kosine odlagališta u kopu KB C1 na profilu P1, prikazanim u tabeli 3.6., ista zadovoljava kriterijum stabilnosti za završne kosine odlagališta, Fs ≥ 1,30.

Tabela 3.6. Geometrija kosine na profilu P2 sa rezultatima analize stabilnosti kosine

Stanje na profilu	Visina kosine H (m)	Ugao nagiba završne kosine α (°)	Faktor sigurnosti Fs	
			Bishop	M - P
Nakon završetka odlaganja	27,32	33	1,309	1,306

Prema rezultatima analize stabilnosti kosine za završno stanje kosine odlagališta KB C1 na profilu P2, prikazanim u tabeli 3.7., ista zadovoljava kriterijum stabilnosti za završne kosine odlagališta, Fs ≥ 1,30.

Tabela 3.7. Geometrija kosine na profilu P3 sa rezultatima analize stabilnosti kosine

Stanje na profilu	Visina kosine H (m)	Ugao nagiba završne kosine α (°)	Faktor sigurnosti Fs	
			Bishop	M - P
Nakon završetka odlaganja	30,00	33	1,322	1,318

Prema rezultatima analize stabilnosti kosine za stanje kosine odlagališta u kopu KB C1 na kraju VII godine odlaganja na profilu P3, prikazanim u tabeli 3.7., ista zadovoljava kriterijum stabilnosti za završne kosine odlagališta, Fs ≥ 1,30.

Zaključna razmatranja

Izbor računskih parametara za potrebe analize stabilnosti kosina je izvršen na osnovu raspoložive geomehaničke dokumentacije:

- "Studija izvodljivosti kombinovane eksploatacije ležišta bakra Kraku Bugaresku-Cementacija – Rudarski deo", Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2009. godine. U okviru ove dokumentacije su navedeni podaci o fizičko-mehaničkim svojstvima rude i stenskih masa, iz "Preliminarnog izveštaja o proveri stabilnosti kosina za površinski kop Cerovo – Primarno", Tehnički fakultet u Boru, 1995. godine i "Elaborata o ispitivanju fizičko – mehaničkih osobina stena u ležištu Cerovo – Drenova", Tehnički fakultet u Boru, 1996. godine,
- "Elaborat o geomehaničkim laboratorijskim ispitivanjima stena ležišta bakra Kraku Bugaresku-Cementacija", Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2008. godine. Ovde su dati podaci o rezultatima ispitivanja fizičko-mehanićkih svojstava uzoraka sa lokacija Cementacija 2-4 severni deo, Cementacija 3 i Cementacija 2-4 južni deo,

- "Elaborat o geomehaničkim laboratorijskim ispitivanjima stena ležišta Cerovo", Institut za bakar Bor, 2007. godine. U ovom elaboratu izvršena inženjersko-geološka determinacija stenskog materijala sa podacima o klasifikaciji pojedinih stenskih masa,
- "Studija izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina Kraku Bugaresku i Cerovo", Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, 2017. godine. U okviru ove dokumentacije je, pored analize i pregleda raspoložive dokumentacije, izvršena analiza i izbor računskih podataka za zastupljene stenske materijale.

Vrednosti parametara čvrstoće na smicanje stenskog masiva su određene na osnovu parametara čvrstoće monolita i njegove ispucalosti (rupturnog sklopa) primenom Hoek-Brown-ovog kriterijuma loma. U jednom delu površinskog kopa završnu kosinu izgrađuju površinski pokrivač i odloženi jalovinski materijal. U dostupnoj tehničkoj dokumentaciji nema podataka o parametrima čvrstoće ovih litoloških članova pa su ove vrednosti usvojene na osnovu literaturnih podataka.

U cilju obezbeđenja povoljnih hidrogeoloških i geomehaničkih uslova za formiranje odlagališta, projektovanom tehnologijom odvodnjavanja, nivo podzemnih voda u telu odlagališta se održava ispod nivoa nožice završne kosine.

Analiza stabilnosti odlagališta u površinskom kopu KB C1 je izvršena na 3 karakteristična profila. Sprovedenim analizama stabilnosti kosina na karakterističnim profilima na odlagalištu su utvrđene vrednosti koeficijenta sigurnosti koji zadovoljavaju kriterijume stabilnosti, predviđene Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina (Sl. glasnik RS, br. 96/2010). Prilikom formiranja odlagališta, moraju da se ispune sve odredbe ovog Pravilnika koje se odnose na odlagališta jalovine (Čl. 92 – Čl. 101).

3.3.3. Dinamika razvoja rudarskih radova na odlaganju

3.3.3.1. Dinamika razvoja radova u prvih 7 godina – Faza 1

Prva faza formiranja odlagališta u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1 predviđa odlaganje raskrivke u veku eksploatacije površinskog kopa KB C2. Ovim je zapravo obuhvaćen period od 2020 – 2026. godine (završetak radova na KB C2).

Investitor je definisao dugoročnu dinamiku otkopavanja na površinskom kopu KB C2, kojom je planirano otkopavanje ukupno 14.631.207 t raskrivke odnosno 5.852.483 m3 čvrste mase. Potrebna zapremina odlagališta u prvoj fazi, računajući sa koeficijentom rastresitosti nasutog materijala od 1,32, iznosi oko 7.700.600 m^3.

Detaljna dinamika otkopavanja raskrivke sa površinskog kopa KB C2 po godinama i etažama, ukupno i u zahvatima Faze 2 i Faze 3 po važećem Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja iz 2011.god, prikazana je u tabeli 3.8. U tabeli je prikazana i potrebna zapremina za smeštaj raskrivke na odlagalištu u površinskom kopu KB C1.

Tabela 3.8. Dinamika otkopavanja otkrivke sa kopa KB C2 i potrebnom zapremina na odlagalištu u kopu KB C1

Godina	Etaža	Ukupna raskrivka, t	Raskrivka u Fazi 2, t	Raskrivka u Fazi 3, t	Potrebna zapremina na odlagalištu, m^3
V-VII 2020	590	424.240	57.550	366.690	223.284
	575	581.560	265.950	315.610	306.084
	560	506.200	506.200	/	266.421
	545	1.016.460	1.016.460	/	534.979
	530	1.558.058	1.558.058	/	820.031
	515	1.109.472	1.109.472	/	583.933
	500	925.000	925.000	/	486.842
	Ukupno za godinu	**6.120.990**	**5.438.690**	**682.300**	**3.221.574**
2021	500	266.400	266.400	/	140.211
	485	852.291	852.291	/	448.574
	470	64.090	64.090	/	33.732
	575	429.448	/	429.448	226.025
	560	1.098.367	/	1.098.367	578.088
	545	1.281.229	/	1.281.229	674.331
	530	908.309	/	908.309	478.057
	Ukupno za godinu	**4.900.134**	**1.182.781**	**3.717.353**	**2.579.018**
2022	470	20.356	20.356	/	10.714
	530	288.493	/	288.493	151.838
	515	1.119.675	/	1.119.675	589.303
	500	167.560	/	167.560	88.189
	Ukupno za godinu	**1.596.084**	**20.356**	**1.575.728**	**840.044**
2023	500	518.044	/	518.044	272.655
	485	531.684	/	531.684	279.834
	Ukupno za godinu	**1.049.728**	**/**	**1.049.728**	**552.488**
2024	485	198.614	/	198.614	104.534
	470	464.263	/	464.263	244.349
	455	117.968	/	117.968	62.088
	Ukupno za godinu	**780.845**	**/**	**780.845**	**410.971**
2025	455	115.926	/	115.926	61.014
	440	42.188	/	42.188	22.204
	425	7.584	/	7.584	3.992
	Ukupno za godinu	**165.698**	**/**	**165.698**	**87.209**
2026	425	17.728	/	17.728	9.331
	Ukupno za godinu	**17.728**	**/**	**17.728**	**9.331**
Ukupno Cementacija 2		**14 631 207**	**6.641.827**	**7.989.380**	**7.700.635**

Dinamika odlaganja u prvoj godini – Faza 1 počinje nakon završetka izrade pristupnog puta do površinskog kopa KB C1, i ispumpavanja vode sakupljene na dnu kopa. Početak odlaganja je sa nivoa etaže E330 m. Formiranje prve etaže započinje se sa postojećeg transportnog puta unutar kopa KB C1.

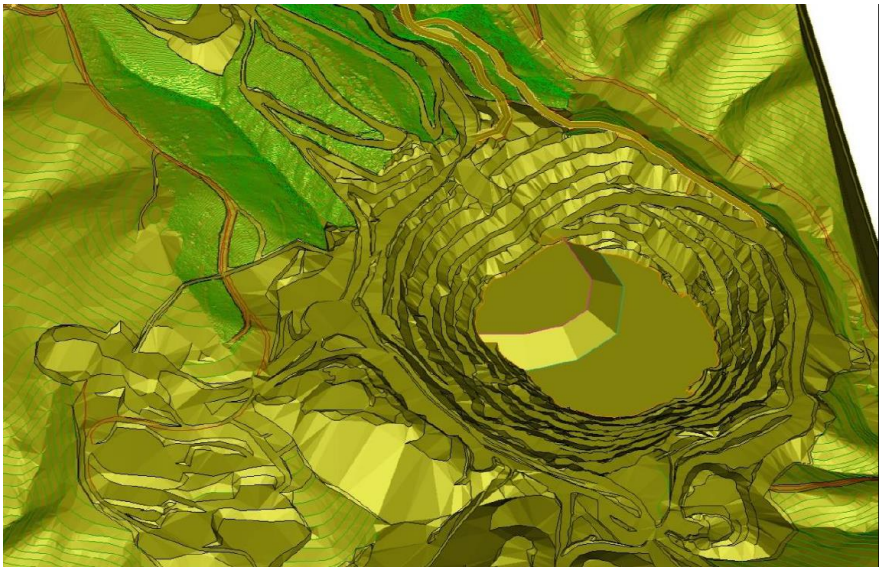
Napredovanje etaže E330m je prvo prema jugo zapadu (do spajanja sa suprotnom kosinom kopa) a zatim pomeranjem fronta etaže prema severu do zapunjavanja dna kopa po nivou E330m. Najveća visina ove etaže je 25 m, s obzirom da je dno kopa na koti K+305m.

Formiranje sledeće etaže na nivou E360 m započinje iz krivine transportnog puta na severnom boku kopa napredovanjem prema jugo zapadu do spajanja sa suprotnom kosinom kopa, a zatim napredovanjem fronta etaže ka jugu i istoku do potpunog zapunjavanja kopa na nivou E360m.

Odlaganje na etaži E390m kreće sa dela transportnog puta na istočnom boku kopa i napreduje se prema zapadnom boku, a zatim front etaže napreduje prema severu do zapunjavanja kopa na ovom nivou u potpunosti.

Formiranje etaže E420m počinje iz krivine transportnog puta na severnom boku kopa i napredovanje je prvo prema jugo zapadu do spajanja sa kosinom kopa, a zatim prema jugo istoku.

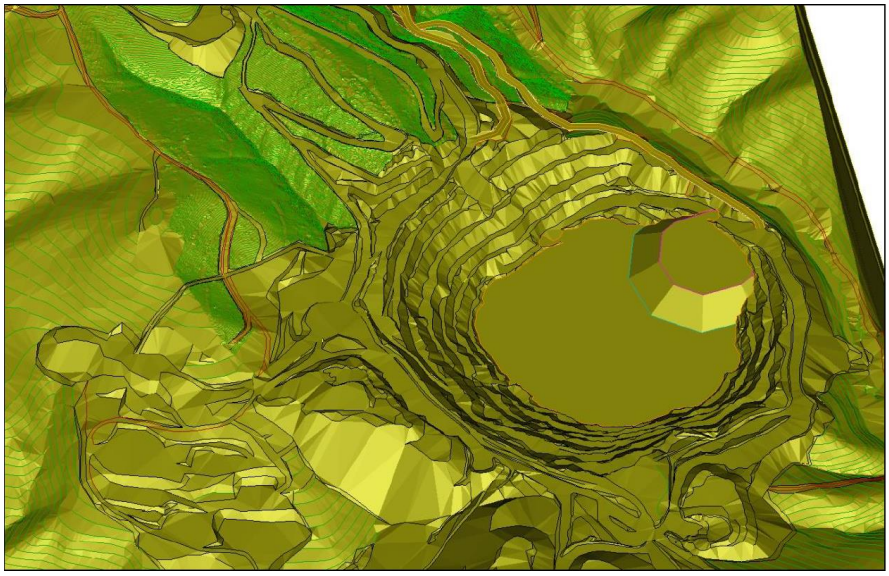
Opisanim načinom formiranja etaža maksimalno se čuva postojeći transportni put unutar kopa KB C1 čime se omogućava se pristup nižim etažama. Izgled odlagališta na kraju prve godine odlaganja dat je na slici 3.11.



Slika 3.11. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju prve godine-Faza 1

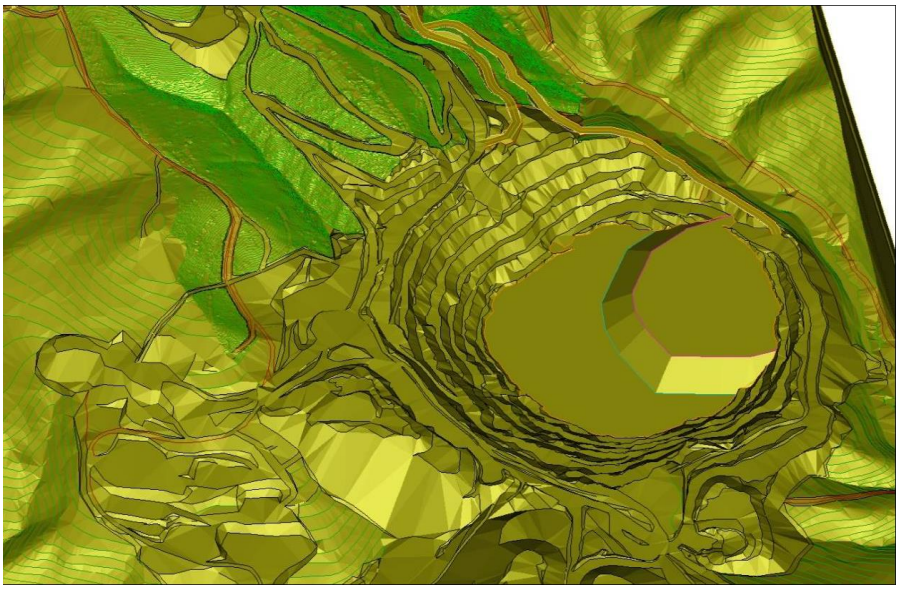
Radovi na odlaganju u drugoj godini – Faza 1 predstavljaju neposredan nastavak radova iz prethodnog perioda. Nastavlja se započeto formiranje etaže E420m prema jugo istoku do potpunog zapunjavanja otkopnog prostora kopa po nivou E420m.

Zapunjavanjem nivoa E420 m, stvaraju se uslovi za formiranje nove etaže po nivou E450m. Kao i u prethodnom slučaju zapunjavanje se vrši sa transportnog puta na istočnoj strani i napreduje se prema zapadnom boku kopa. Izgled odlagališta na kraju druge godine odlaganja dat je na slici 3.12.



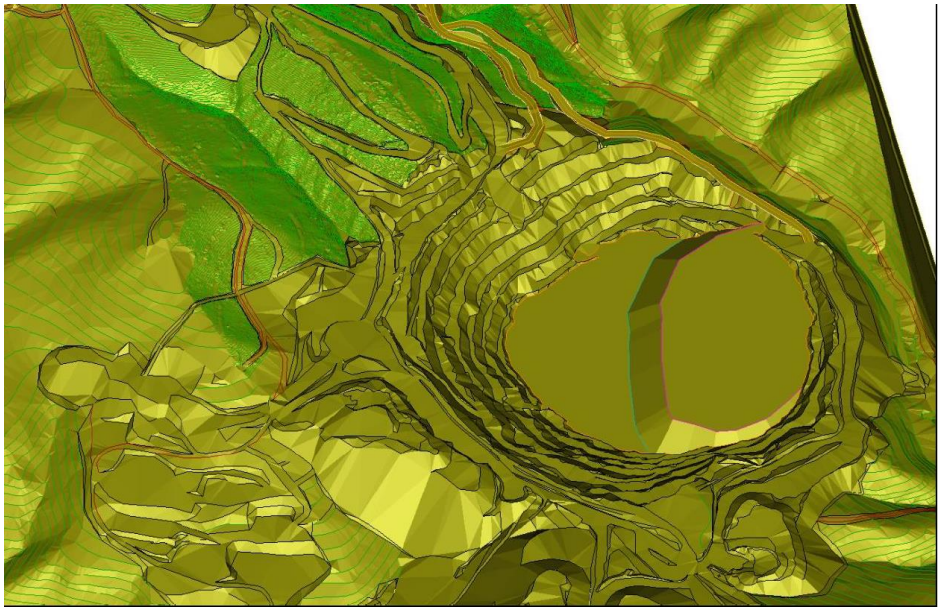
Slika 3.12. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju druge godine-Faza 1

Radovi na odlaganu raskrivke u trećoj godini- Faza 1, nastavljaju se sa zapunjavanjem i proširenjem platoa sa niveletom E450 m. Napredovanje fronta etaže je prema zapadnoj kosini površinskog kopa, uz južnu kosinu. Izgled odlagališta na kraju treće godine odlaganja dat je na slici 3.13.



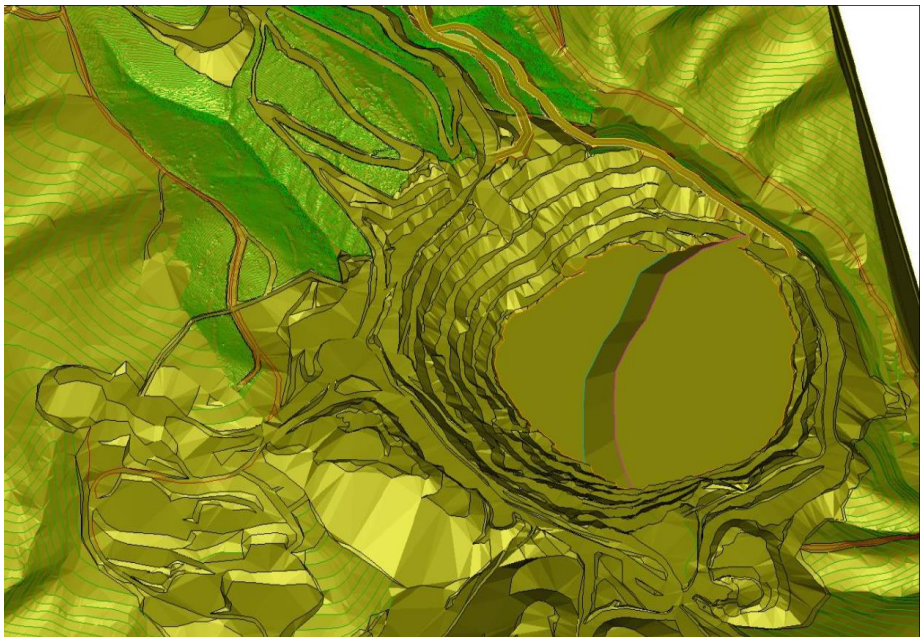
Slika 3.13. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju treće godine-Faza 1

U četvrtoj godini se nastavlja napredovanje etaže E450m uz južnu kosinu površinskog kopa prema zapadnom boku. Napredovanje fronta odlaganja je prema jugu. Izgled odlagališta na kraju četvrte godine odlaganja dat je na slici 3.14.



Slika 3.14. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju četvrte godine-Faza 1

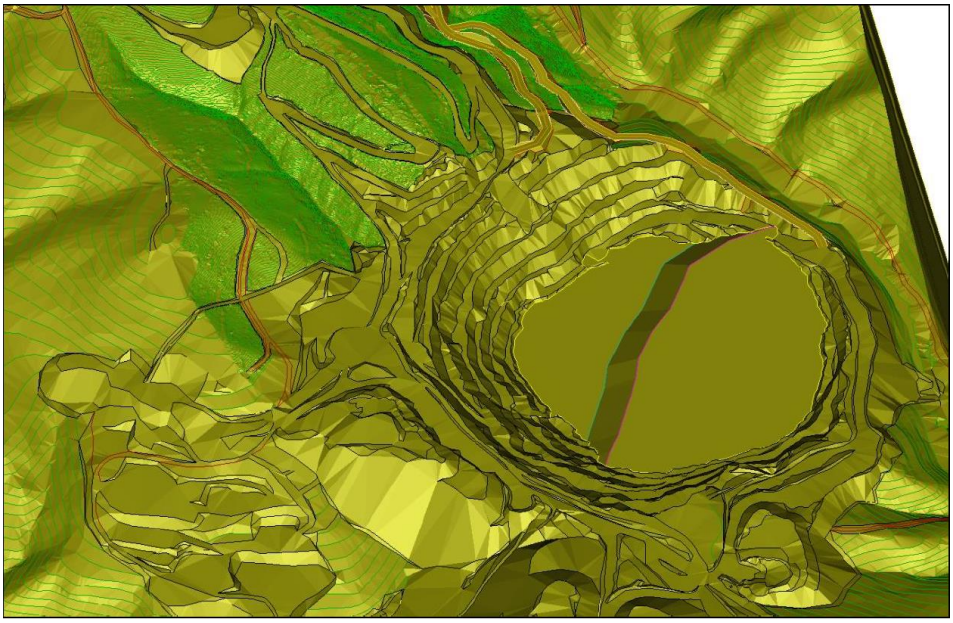
U petoj godini se nastavlja odlaganje na etaži E450m uz južnu kosinu površinskog kopa prema zapadnom boku kopa. Napredovanje fronta odlaganja je prema zapadu. Izgled odlagališta na kraju pete godine odlaganja dat je na slici 3.15.



Slika 3.15. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju pete godine-Faza 1

U šestoj godini se nastavlja odlaganje na etaži E450m zapunjavanjem dela južne kosine otkopanog prostora kopa KB C1, sa generalnim pravcem napredovanjem ka severo - zapadu.

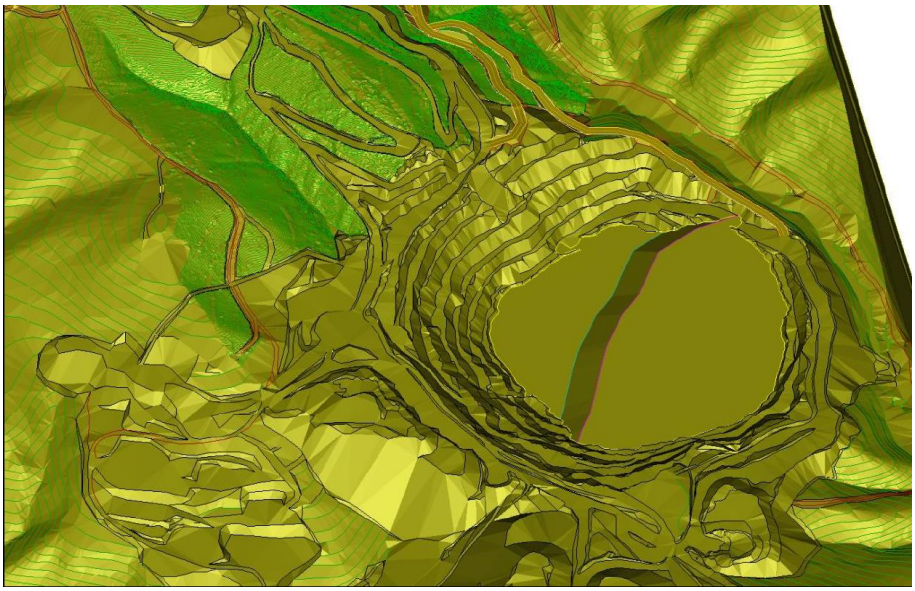
Kako je već napomenuto, na ovaj način se zadržava mogućnost pristupa aktivnoj etaži E450, kao i zapunjenoj etaži E420. Ova veza sa nižom etažom je značajna zbog objekata odvodnjavanja. Izgled odlagališta na kraju šeste godine odlaganja dat je na slici 3.16.



Slika 3.16. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju šeste godine-Faza 1

Sedma godina predstavlja završnu godinu odlaganja raskrivke sa površinskog kopa Cementacija 2. Samim tim ova godina predstavlja i završetak prve faze formiranja odlagališta u površinskom kopu KB C1.

Odlaganje preostalih 17.728 tona raskrivke se nastavlja na etaži E450 m uz jugo zapadnu kosinu površinskog kopa KB C1. Napredovanje fronta odlaganja je prema severo zapadu. Izgled odlagališta na kraju sedme godine odlaganja (odnosno na kraju prve faza formiranja odlagališta) dat je na slici 3.17. kao i na prilogu 2.



Slika 3.17. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju sedme godine-Faza 1

3.3.3.2. Odlaganje raskrivke sa budućeg kopa Cerovo i formiranje konačnog izgleda odlagališta KB C1 – Faza 2

Na kraju prve faze formiranja odlagališta u površinskom kopu KB C1 odložena je sva raskrivka otkopana u finalnom zahvatu površinskog kopa KB C2 prema *Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 10^6 tona rude godišnje,* iz 2011.god. Radovima na odlaganju u prvoj fazi u potpunosti je formirana (zapunjena) etaža E420 m, dok je razvoj etaže E450m samo delimično završen.

Druga faza formiranja odlagališta predstavlja logičan i tehnološki identičan nastavak radova iz prve faze. Tokom druge faze odlaganja raskrivke se vrši do formiranja konačne konture odlagališta, odnosno do formiranja platoa na koti K+515m. U nastavku formiranja odlagališta (tj. u drugoj fazi) odlagaće se deo raskrivke sa budućeg površinskog kopa na ležištu Cerovo. Investitor ima u planu otvaranje površinskog kopa Cerovo nakon završetka eksploatacije površinskog kopa Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 2. U vreme izrade ovoga projekta, nažalost, nije završena projektna dokumentacija koja bi precizirala dinamiku otkopavanja raskrivke na budućem površinskom kopu Cerovo. Iz tog razloga u ovoj (drugoj) fazi odlaganja analizirane su i obračunate samo moguće količine koje se sa budućeg kopa Cerovo mogu smestiti na odlagalište KB C1, dok dinamička razrada odlaganja tih masa nije bila moguća.

Druga faza odlaganja započinje neposrednim nastavkom zapunjavanja duž etaže E450 m i to napredovanjem fronta odlaganja prema severnoj kosini otkopanog kratera kopa. Nakon zapunjavanja nivoa E450 m, neophodno je izraditi kratak pristupni put, sa koga će krenuti odlaganje sa etaže E480 m. Formiranje etaže E480m počinje u severo - istočnom delu kopa, gde će se sa puta koji spaja površinski kop KB C2 sa kopom KB C1, izraditi kratak pristupni put. Zbog pozicije pristupnog puta napredovanje etaže E480 m je prema jugo - zapadu.

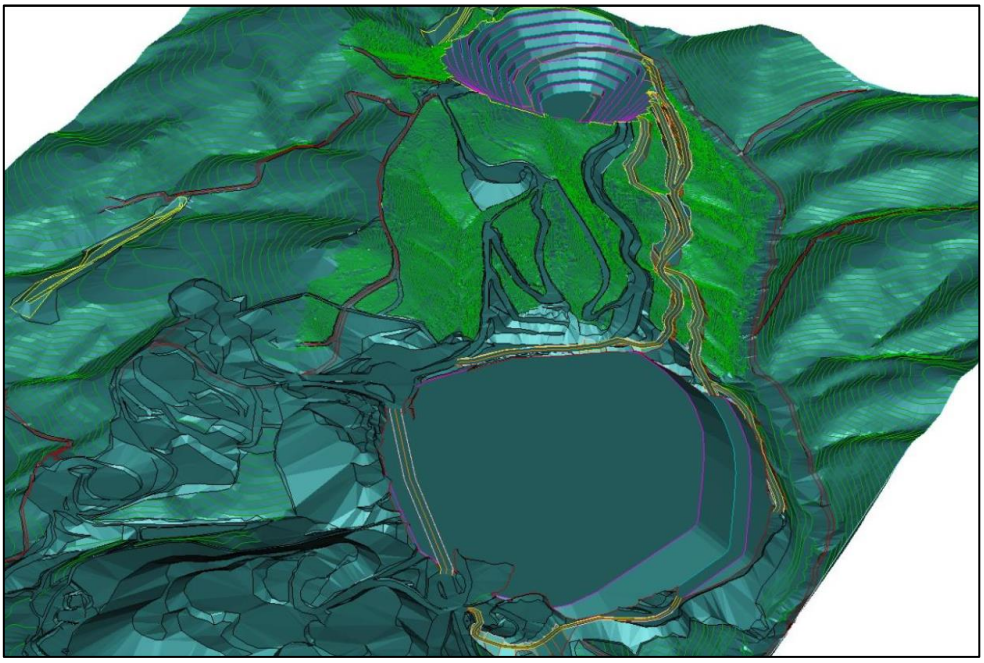
Nakon završetka formiranja etaže E480m kreće se sa odlaganjem raskrivke sa nivoa etaže E515m i to sa glavnog transportnog puta koji prolazi po obodu sa severne strane kopa. Napredovanje fronta odlaganja po nivou E515m je prema jugu do suprotne kosine kopa.

Vremensko trajanje formiranja završne konture odlagališta u drugoj fazi zavisiće od godišnjih kapaciteta otkopavanja raskrivke na budućem površinskom kopu Cerovo, što će biti definisano projektnom dokumentacijom Investitora. Količine odložene raskrivke sa površinskog kopa Cerovo u drugoj fazi formiranja odlagališta u kopu KB C1 prikazane su u tabeli 3.9.

Tabela 3.9. Količine raskrivke odložene u drugoj fazi formiranja odlagališta

Etaža	Zapremina (m^3)	Nasipna zapreminska masa (t/m^3)	Količina (t)
420 - 450	1.955.833	1,90	3.716.082
450 - 480	6.463.291	1,90	12.280.253
480 - 510	7.247.531	1,90	13.770.308
510 - 515	1.320.651	1,90	2.509.238
Ukupno	**16.987.306**	**1,90**	**32.275.880**

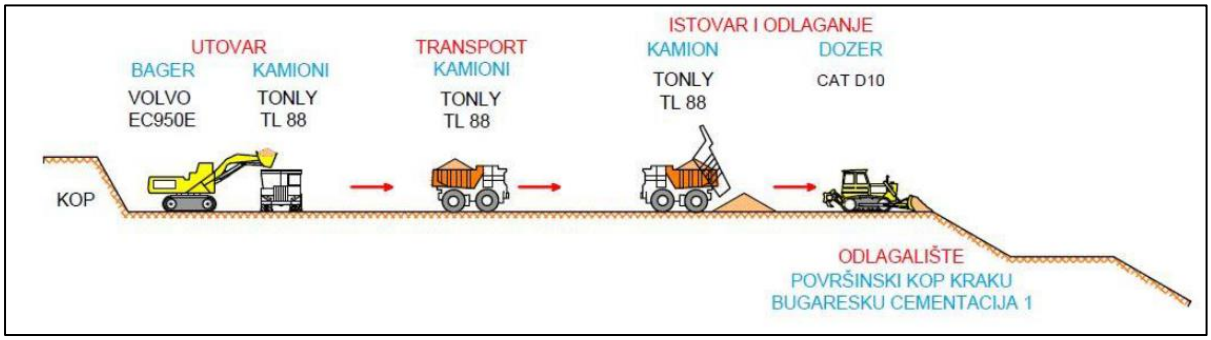
Konačni izgled odlagališta u površinskom kopu KB C1 na kraju druge faze odlaganja prikazan je na slici 3.18. kao i na prilogu 3.



Slika 3.18. 3D izgled odlagališta KB C1 na kraju druge faze odlaganja

3.3.4. Utovarno transpotni sistem

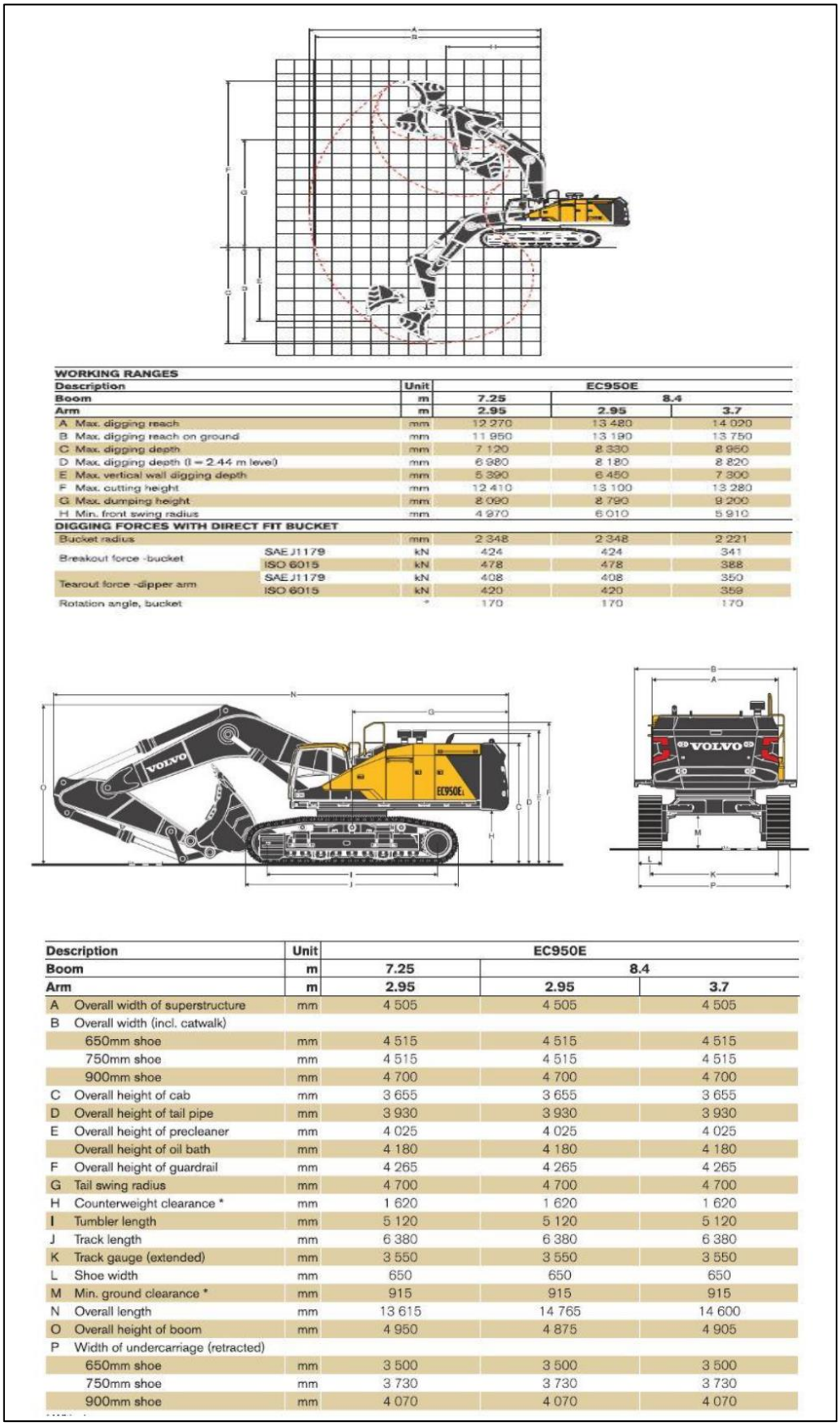
Eksploatacija raskrivke na površinskom kopu KB C2, vrši se sistemom bager-kamion (BK sistem). Tehnička struktura sistema je prikazana na slici 3.19.



Slike 3.19. Tehnička struktura sistema na eksploataciji raskrivke

Investitor planira korišćenje potpuno nove rudarske mehanizacije na otkopavanju iskopina na površinskom kopu KB C2. Zahtev Investitora je da se za utovar koristi bager tipa **VOLVO EC950**, dok će se za transport iskopina koristiti kamion tipa **TONLY TL88**.

Na slici 3.20. date su osnovne konstruktivne i tehničke karakteristike bagera VOLVO EC950E.



WORKING RANGES

Description		Unit	EC950E		
Boom		m	7.25	8.4	
Arm		m	2.95	2.95	3.7
A Max. digging reach		mm	12 270	13 480	14 020
B Max. digging reach on ground		mm	11 950	13 190	13 750
C Max. digging depth		mm	7 120	8 330	8 950
D Max. digging depth (I = 2.44 m level)		mm	6 980	8 180	8 820
E Max. vertical wall digging depth		mm	5 390	6 450	7 300
F Max. cutting height		mm	12 410	13 100	13 280
G Max. dumping height		mm	8 090	8 790	9 200
H Min. front swing radius		mm	4 970	6 010	5 910
DIGGING FORCES WITH DIRECT FIT BUCKET					
Bucket radius		mm	2 348	2 348	2 221
Breakout force -bucket	SAE J1179	kN	424	424	341
	ISO 6015	kN	478	478	388
Tearout force -dipper arm	SAE J1179	kN	408	408	350
	ISO 6015	kN	420	420	359
Rotation angle, bucket		°	170	170	170

Description		Unit	EC950E		
Boom		m	7.25	8.4	
Arm		m	2.95	2.95	3.7
A	Overall width of superstructure	mm	4 505	4 505	4 505
B	Overall width (incl. catwalk)				
	650mm shoe	mm	4 515	4 515	4 515
	750mm shoe	mm	4 515	4 515	4 515
	900mm shoe	mm	4 700	4 700	4 700
C	Overall height of cab	mm	3 655	3 655	3 655
D	Overall height of tail pipe	mm	3 930	3 930	3 930
E	Overall height of precleaner	mm	4 025	4 025	4 025
	Overall height of oil bath	mm	4 180	4 180	4 180
F	Overall height of guardrail	mm	4 265	4 265	4 265
G	Tail swing radius	mm	4 700	4 700	4 700
H	Counterweight clearance *	mm	1 620	1 620	1 620
I	Tumbler length	mm	5 120	5 120	5 120
J	Track length	mm	6 380	6 380	6 380
K	Track gauge (extended)	mm	3 550	3 550	3 550
L	Shoe width	mm	650	650	650
M	Min. ground clearance *	mm	915	915	915
N	Overall length	mm	13 615	14 765	14 600
O	Overall height of boom	mm	4 950	4 875	4 905
P	Width of undercarriage (retracted)				
	650mm shoe	mm	3 500	3 500	3 500
	750mm shoe	mm	3 730	3 730	3 730
	900mm shoe	mm	4 070	4 070	4 070

Slika 3.20. Tehničke karakteristike bagera Volvo EC950E

Osnovne konstruktivne i tehničke karakteristike kamiona Tonly TL 88 date su u tabeli 3.10.

Tabela 3.10. Osnovne tehničke i konstruktivne karakteristike kamiona Tonly TL88

Zapremina korpe	**30 m^3**	
Težinski parametri	Težina praznog kamiona (t)	33
	Nominalna nosivost (t)	65
Tehnički parametri	Dužina (mm)	3.500
	Širina (mm)	4.235
	Visina (mm)	9.860
	Maksimalna brzina (km/h)	42
	Minimalni radijus okretanja (m)	11
	Kočioni put (v=30 km/m) m	< 15
Karakteristike motora	Brend motora	Weichai Styre
	Snaga motora (kW)	560

Pregled rezultata, proračuna potrebne opreme utovarno transportnih sistemu koji će raditi na eksploatisanju raskrivke sa površinskog kopa „Kraku Bugaresku Cementacija 2", tokom sedam godina eksploatacije, dat je u tabeli 3.11. Celokupne mase raskrivke odlažu se u otkopani prostor površinskog kopa Cementacija 1, što je i definisano projektnim zadatkom.

Tabela 3.11. Pregled rezultata proračuna utovarno transportnog sistema

Godina	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
broj utovarnih jedinica VOLVO EC950E	3	2	1	1	1	1	1
Potreban broj tranportnih jedinica TONLY TL 88	16	9	3	2	2	1	1

Iz priložene tabele 3.11. se može videti da je za uspešnu realizaciju projektovanih kapaciteta u prvoj godini eksploatacije (2020. godini) neophodno angažovanje najvećeg broja kako utovarnih tako i transportnih jedinica (konkretno 3 bagera i 16 kamion), što je posledica najvećeg projektovanog kapaciteta na raskrivci u ovoj godini eksploatacije.

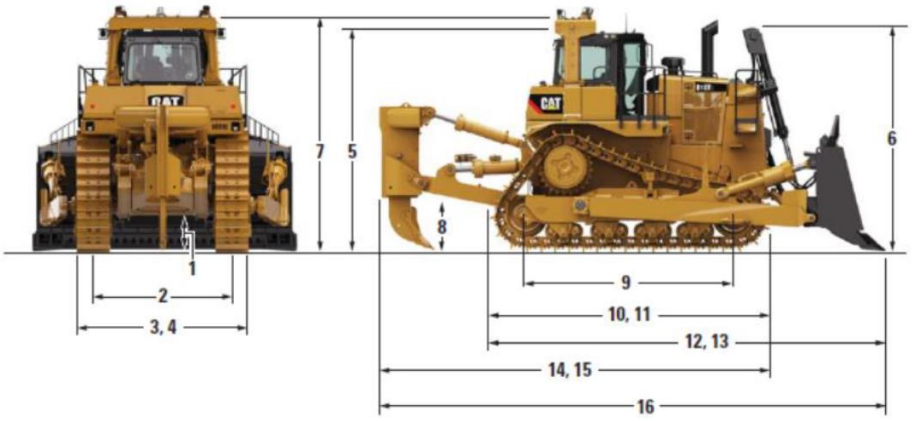
U svim narednim godinama dolazi do pada godišnjeg kapaciteta na raskrivci, te se može zaključiti da će nabavljena oprema tokom prve godine eksploatacije, zadovoljiti predviđene kapacitete u svim narednim godina.

3.3.5. Pomoćna mehanizacija

Od pomoćne mehanizacije namenski vezane za radove na odlagalištu neophodno će biti angažovanje buldozera na radovima planiranja niveleta etaža, dok će za održavanje transportnih komunikacija biti angažovan grejder.

3.3.5.1. Planiranje niveleta

Planiranje niveleta etaža na odlagalištu raskrivke vršiće se buldožerom. Investitor poseduje novi buldozer tip CAT D10 T2 koji će se koristiti, pored rada na izradi puteva i održavanju radilišta na površinskom kopu KB C2, i za radove na planiranju etaža odlagališta u površinskom kopu KB C1. Buldozer je opremljen univerzalnim plugom. Osnovne karaktersitike buldozera su date na slici 3.21., dok su u tabeli 3.12. date su osnovne karakteristike buldozera CAT D10.



	D10T2	
	mm	in
1 Ground Clearance*	725	28.5
2 Track Gauge	2550	100.4
3 Width without Trunnions (610 mm/24 in ES)	3292	129.6
4 Width over Trunnions	3736	147.1
5 Height (FOPS Cab)*	4098	161.3
6 Height (Top of Stack)*	4356	171.5
7 Height (ROPS/Canopy)*	4406	173.5
8 Drawbar Height (Center of Clevis)	864	34.0
9 Length of Track on Ground	3880	152.8
10 Overall Length Basic Tractor	5324	209.6
11 Length Basic Tractor with Drawbar	5598	220.4
12 Length with SU-Blade	7416	292.0
13 Length with U-Blade	7750	305.1
14 Length with Single-Shank Ripper	7081	278.8
15 Length with Multi-Shank Ripper	7241	285.1
16 Overall Length SU-Blade and SS Ripper	9158	360.6

Slike 3.21. Osnovne dimenzije buldozera

Tabela 3.12. Karakteristike buldozera CAT D10

Tip motora	**Cat C27 ACERT**	
Snaga motora	Kretanje napred	Kretanje napred
neto (kW (HP))	447	600
Brzina (km/h)	Kretanje napred:	Kretanje unazad:
1. brzina	4	5,2
2. brzina	7,2	9
3. brzina	12,7	15,8
Plug		
Dužina pluga L (m)	4,940	
Visina pluga H (m)	2,120	
Maksimalna dubina kopanja (mm)	674	
Maksimalni zaokret pluga (mm)	993	
Visina podizanja pluga (mm)	1.497	
Ukupna težina (kg)	70.171	
Širina gusenica (mm)	610	
Dužina pluga L (m)	4,940	

Eksploatacioni časovni kapacitet buldožera, sa planskom raspoloživošću od 90% iznosi:

Q_B=505,8·0,9=455,2 (m^3 čvrste mase/h)

Odnosno:

QB=1.138 (t/h)

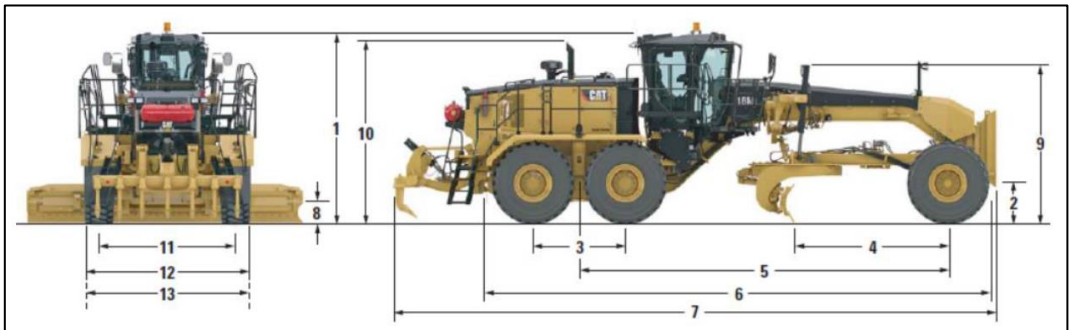
U tabeli 3.13. prikazani su proračunati normativi potrošnje dizela i ulja i maziva za rad buldozera na odlagalištu po godinama.

Tabela 3.13. Normativi potrošnje dizela i ulja i maziva pri radu buldozera

Godina	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
Godišnji kapacitet raskrivke, (t/god)	6.120.990	4.900.134	1.596.084	1.049.728	780.845	165.698	17.728
Planska raspoloživost buldožera, (%)	90%	90%	85%	85%	85%	85%	85%
Eksploatacioni kapacitet buldožera, (t/h)	1138,0	1138,0	1074,8	1074,8	1074,80	1074,80	1074,80
Normativ potrošnje dizela, (l/t)	0,0555	0,0555	0,0587	0,0587	0,0587	0,0587	0,0587
Normativ potrošnje ulja i maziva, (kg/t)	0,0028	0,0028	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029	0,0029

3.3.5.2. Radovi na održavanju puteva

Za održavanje i čišćenje pristupnih i transportnih puteva ka i na odlagalištu u kopu KB C1 koristiće se grejder Caterpillar CAT 18M3, koji je na spisku opreme Investitora. Tehničke karakteristike grejdera date su u tabeli 3.14. Dimenzije grejdera CAT 18M date su na slici 3.22.



1 Height – Top of Cab	3746 mm	147.5 in
2 Height – Front Axle Center	760 mm	29.9 in
3 Length – Between Tandem Axles	1841 mm	72.5 in
4 Length – Front Axle to Moldboard	3066 mm	120.7 in
5 Length – Front Axle to Mid Tandem	7365 mm	290 in
6 Length – Front Tire to Rear of Machine (includes tow hitch)	10 593 mm	417 in
7 Length – Counterweight to Ripper	12 051 mm	474.4 in
8 Ground Clearance at Rear Axle	423 mm	16.7 in
9 Height to Top of Cylinders	3115 mm	122.6 in
10 Height to Exhaust Stack	3584 mm	141.1 in
11 Width – Tire Center Lines	2703 mm	106.4 in
12 Width – Outside Rear Tires	3411 mm	134.3 in
13 Width – Outside Front Tires	3411 mm	134.3 in

Slika 3.22. Osnovne dimenzije grejdera CAT 18M

Tabela 3.14. Tehničke karakteristike grejdera CAT 18M3

Tip motora		**Cat C13 ACERT VHP**
Snaga motora	kW	HP
neto	227	309
Brzina (km/h)	Kretanje napred:	Kretanje unazad:
1. brzina	4,5	3,6
2. brzina	6,1	6,6
3. brzina	8,9	9,7
4. brzina	12,3	15
5. brzina	19	28
6. brzina	25,8	40,8
7. brzina	35,5	/
8. brzina	51,7	/
Radijus okretanja – spoljnje prednje gume (m)	9,3	
Plug		
Širina pluga L (m)	5,5	
Visina pluga H (mm)	787	
Maksimalni ugao zaokreta (˚)	65	
Maksimalni nagib napred (˚)	40	
Maksimalni nagib nazad (˚)	5	
Maksimalna dubina rezanja (mm)	470	
Visina podizanja pluga (mm)	400	
Ukupna težina (kg)	32.794	
Tip guma (mm)	23.5R25	

Časovni kapacitet grejdera: A = 70.273 m^2/h

U tabeli 3.15. prikazani su proračunati normativi potrošnje dizela i ulja i maziva za rad grejder na odlagalištu po godinama.

Tabela 3.15. Normativi potrošnje dizela i ulja i maziva pri radu grejdera CAT 18M3

Godina	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**
God. Kap. raskrivke, (t/god)	6.120.990	4.900.134	1.596.084	1.049.728	780.845	165.698	17.728
Planska raspoloživost grejdera, (%)	90%	90%	85%	85%	85%	85%	85%
Normativ potrošnje dizela, (l/t)	0,0052	0,0096	0,0280	0,0425	0,0571	0,1347	1,2586
Normativ potrošnje ulja i maziva, (kg/t)	0,0003	0,0005	0,0014	0,0021	0,0029	0,0067	0,0629
Normativ potrošnje guma, (kom/t)	0,0000004	0,0000007	0,0000023	0,0000034	0,0000046	0,0000109	0,0001015

3.3.5.3. Radna snaga

U tabeli 3.16. dat je prikaz potrebnih radnih mesta sa brojem radnika na pomoćnoj mehanizaciji za četvorobrigadni sistem rada.

Tabela 3.16. Potrebna radna snaga na odlaganju

Red. br.	Radno mesto	Kvalifikacija	Broj radnika	Ukupan broj radnika uz fluktuaciju od 10%
1	Rukovalac buldozera	VKV	4	5
2	Signalista	KV	4	5
3	Rukovalac grejdera	VKV	4	5
				15

3.4. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE POTREBNE ENERGIJE I ENERGENATA, VODE, SIROVINA, PRETHODNOG MATERIJALA ZA IZGRADNJU I DR.

Za projektovanu mehanizaciju, opremu i objekte je u nastavku dat prikaz snabdevanja el.energijiom, tečnim gorivom, mazivom i dr.

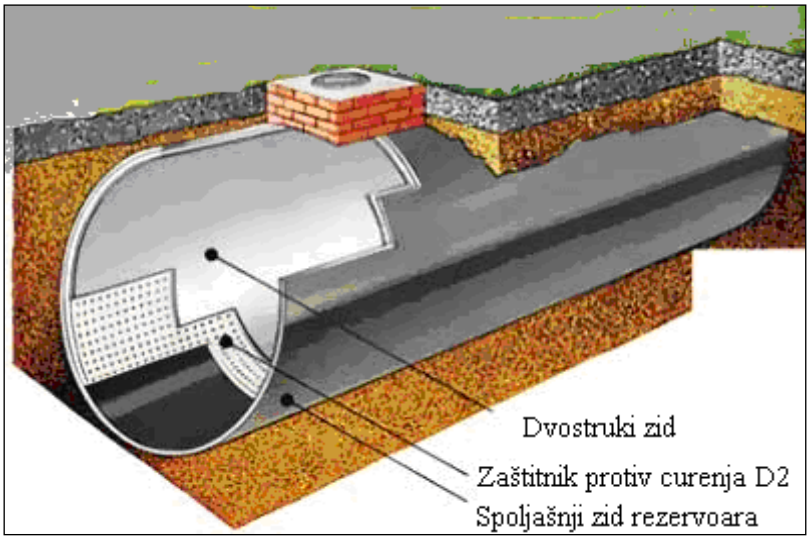
Treba naglasiti da se sva mehanizacija snabdeva preko objekata koji nisu deo ovog projekta već su projektovana u važećem *Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 10^6 tona rude godišnje, IRM Bor, 2011*. Ovaj projekat je integralni deo navedenog važećeg projekta, stoga i nisu bili potrebni posebni objekti koji bi se projektovali naknadno jer već postoje i koristiće se za svu mehanizaciju.

3.4.1. Snabdevanje tečnim gorivom, mazivom i ostalim normativnim materijalom

Benzinska pumpa se nalazi u blizini površinskog kopa Cerovo Cementacija 1 između odlagališta jalovine i pristupnog puta do mašinske radionice i drobiličnog postrojenja , prilog 1. i slika 3.23.

Snabdevanje mehanizacije na površinskom kopu Cerovo 1 i Cerovo 2 dizel gorivom vrši se na postojećoj benzinskoj stanici koja je izgrađena 1991.godine sa čeličnim podzemnim uzdužnim rezervoarom 100 m^3 valjkastog oblika sa dvostrukim sigurnosnim zidom prema svim tada važećim zakonskim propisima.

Benzinska pumpa se dizel gorivom D_2 i benzinom snabdeva svojim autocisternama direktno iz rafinerije. Postoji manipulativni prostor oko pumpe. Benzinska puma je sada revitalizovana i osposobljena za dalji rad. Na benzinskoj pumpi je ugrađen automatski punjač rezervoara vozila i ne dolazi do prosipanja tečnog goriva, tako da prilikom revitalizacije benzinske pumpe na Cerovu nije predviđeno stvaranje zagađenih voda i nije predviđen separator ulja i masti.



Slika 3.23. Čelični podzemni rezervoar za naftu sa dvostrukim zidom

U Mašinskoj radionici na Cerovu se popravljaju manji kvarovi na rudarskoj mehanizaciji, dok se ozbiljniji kvarovi otklanjaju u Centralnoj mašinskoj radionici na površinskom kopu Bor.

Potrošnja normativnog materijala: tečno gorivo, ulja i maziva i guma je data u tabeli 3.17. za kompletnu dinamiku radova.

Tabela 3.17. Potrošnja normativnog materijala

Naziv normativnog materijala	**Jedinica mere**	**Normativ j.m.A**	**Godina**							**Faza 2**
			2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	
Raskrivka, tona			**6.120.990**	**4.900.134**	**1.596.084**	**1.049.728**	**780.845**	**165.698**	**17.728**	**32.275.880**
Buldozer - Nafta D2	l/t	0,0203	124.455	99.632	32.452	21.344	15.877	3.369	360	656.249
Buldozer - Ulja i maziva	kg/t	0,000407	2.489	1.993	649	427	318	67	7	13.125
Grejder - Nafta D2	l/t	0,0052	31.829	25.481	8.300	5.459	4.060	862	92	167.835
Grejder - Ulja i maziva	kg/t	0,0005	1.836	1.470	479	315	234	50	5	9.683
Greider - Gume 23.5R25	kom/t	0,0000004	2	2	1	1	1	0	0	13

3.4.2. Snabdevanja električnom energijom pumpnih stanica i osvetljenja radilišta

U okviru ovog projekta obrađuje se trafo stanica " Kop Cerovo 1" 800kVA, 6/0.4kV iz koje će se napajati elektro motori pumpnih stanica otpadnih rudničkih voda, elektro instalacija osvetljenja radilišta i kontejner za boravak radnika na radilištu, električnom energijom naponskog nivoa 3x400/230V, 50Hz. Pumpanje vode iz vodosabirnika V1 sa K +330mnv, vrši će se na taj način što će u tom vodosabirniku biti postavljene dve pumpe od po 90kW, 400V koje će prepumpavati vodu u drugi vodosabirnik V2 koji će biti na K+458mnv u kojem će takođe biti postavljene dve pumpe od po 90kW 400V koje će iz tog vodosabirnika pumpati vodu u ekološku branu. Na koti +K458mnv nedaleko od vodosabirnika V2 biće instalirana mobilna trafo stanica 800kVA, 6/0.4kV a koja će biti locirana na nešto višoj koti ali prema uslovima na samom terenu koji omogućavaju siguran i bezbedan rad trafo stanice.

Kontejner za boravak radnika se postavlja nedaleko od trafo stanice i pumpne stanice na K+458mnv a sve prema uslovima na terenu. Elektro instalacije osvetljenja radilišta se projektuje iz tri dela, jedan deo instalacije će činiti pet mobilnih nosača svetiljki koje će osvetljavati teren oko pumpne stanice, na K+330mnv, drugi deo instalacije će činiti deset mobilnih nosača svetiljki koji će osvetljavati prostor na kome se vrši pražnjenje rudničkih kamiona i formiranje odlagališta u otkopanom prostoru površinskom kopu KBC1 i treći deo instalacije osvetljenja će činiti pet mobilnih nosača svetiljki za osvetljenje platoa pumpne stanice na K+458mnv.

Potrošnja električne energije je data u tabeli 3.18. za kompletnu dinamiku radova.

Tabela 3.18. Potrošnja električne energije

Naziv normativnog materijala	**Jed. mere**	**Nor. j.m.A**	**Godina**							**Faza 2**
			2020	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	
Raskrivka, tona			**6.120.990**	**4.900.134**	**1.596.084**	**1.049.728**	**780.845**	**165.698**	**17.728**	**32.275.880**
Električna energija	kWh/t	0,06	367.259	367.259	367.259	367.259	367.259	367.259	367.259	1.936.553
Električna energija za ostalo	kWh/t	0,01	61.210	49.001	15.961	10.497	7.808	1.657	177	322.759

3.4.3. Snabdevanje vodom

Snabdevanje pitkom vodom na kopu je iz vodovoda Bor, omogućeno cevovodom za pijaću vodu koji je lociran u kanalu hidrotransporta gde su smeštene i ostale cevi hidrotransporta.

3.4.4. Snabdevanje rezervnim delovima

Rezervnim delovima snabdevanje površinskog kopa KB C1 i Cerovo 2.vrši se iz centralnog magacina u Boru i iz priručnog magacina na površinskom kopu KB C1.

3.5. PRIKAZ VRSTE I KOLIČINE ISPUŠTENIH ŠTETNOSTI: PRAŠINE, GASOVA, VODE I DRUGIH TEČNIH OTPADNIH MATERIJA, POSMATRANO PO TEHNOLOŠKIM CELINIMA

3.5.1. Emisija prašine i gasova

Čist vazduh se najčešće aproksimira smešom gasova koja sadrži 78% azota, 21% kiseonika i 1% ugljen-dioksida i plemenitih gasova. U prirodi vazduh navedenog sastava ne postoji, već on pored glavnih činilaca sadrži veliki broj različitih materija koje se javljaju u različitim koncentracijama i gotovo svim agregatnim stanjima. Zbog toga se kvalitet vazduha određuje na osnovu dozvoljenih koncentracija supstanci za koje je dokazano da štetno utiču na biljni i životinjski svet ili na zdravlje ljudi.

Zagađenje u vazduhu može biti posledica prisustva čestica u koncentracijama iznad maksimano dozvoljenih koncentracija. Čestično zagađenje se manifestuje u sledećim oblicima:

- Prašina (engl. dust): krupne čestice (100 μm) koje se emituju iz raznih mehaničkih operacija;
- Dim (eagl.fiime): submikronske (0,03 - 0,3 μm) čestice oksida metala koje se javljaju usled kondenzacije i sublimacije u raznim procesima;
- Izmaglica (engl. mist): kapljice (0,5 - 3 μm) nastale kondenzacijom i hemijskim reakcijama;
- Čađavi dim (engl. smoke): čađ (0,05 - 1 μm) nastaje pri nepotpunom sagorevanju ugljenika;
- Sprej (engl. aerosol): fino raspršena tečnost.

Gasovite zagađujuće supstance koje se mogu naći u vazduhu u povišenim koncentracijama su:

- jedinjenja sumpora (najčešće oksidi): SO_2, SO_3, H_2S;
- oksidi azota: NO, $N0_2$;

- oksidi ugljenika: CO, CO_2;
- ugljovodonici (C_mH_n);
- pare organskih rastvarača;
- mirisi.

Pored gore navedenih primarnih zagađujućih materija, u atmosferi se često mogu javiti i takozvane sekundarne zagađujuće materije, koje nastaju reakcijama u atmosferi:

- ozon (O_3);
- peroksiacetil nitrat (PAN);
- fotohemijski smog;
- kisele izmaglice.

Emisija zagađujućih materija u atmosferu se gotovo kontinuirano vrši iz velikog broja izvora, koji se mogu u najširem smislu podeliti na prirodne i antropogene izvore.

U okviru ovog projekta izvršena je procena uticaja rudarskih radova na životnu sredinu u toku formiranja unutrašnjeg odlagališta jalovine u otkopani prostor površinskog kopa.

Radovi u toku formiranja unutrašnjeg odlagališta su:

- utovar jalovinskog materijla
- transport jalovinskog materijala
- planiranje jalovinskog materijla.

Glavne emisije u vazdušno okruženje sastoje se od prašine koja se prenosi vetrom i proizvoda sagorevanja mehanizacije (gasovi).

U toku svih faza tehnološkog procesa formiranja odlagališta u otkop PK KB C1, zagađenost vazduha prašinom je primarna štetnost. Karakteristični izvori su: tačkasti (bageri na otkopavanju, pomoćne mašine), linijski (putevi na površinskim kopovima) i površinski (odlagalište jalovine).

Intenzitet izdvajanja lebdećih frakcija prašine u vazdušnu sredinu je u zavisnosti od primarnih i sekundarnih izvora.

Primarne izvore čine rudarske mašine i tehnološka oprema u radu, a sekundarne čine sve aktivne površine sa kojih se lebdeće frakcije iz nataložene prašine pod uticajem vetra emituju u vazdušnu sredinu. U tabeli 3.19. je data procena godišnje emisije štetnih materija (suspendovanih čestica) za projektovanu opremu koja će se koristiti.[9]

Tabela 3.19. Procena godišnje emisije štetnih materija (u kg /god.)

Tip mehanizacije	Broj radnih sati	Broj mašina	Snaga kW	EU stage faktor V (g/kWh)				Emisija kg/god			
				CO	HC	NO_x	PM10	CO	HC	NO_x	PM10
Kamion	5800	16	560	3,50	0,19	0,67	0,035	181.888,0	9.873,9	34.818,6	1.818,9
Hidraulični bager	5800	3	450	3,50	0,19	0,40	0,015	27.405,0	1.487,7	3.132,0	117,5
Buldozer	5800	1	470	3,50	0,19	0,40	0,015	9.541,0	517,9	1.090,4	40,9
Grejder	5800	1	227	3,50	0,19	0,40	0,015	4.608,1	250,2	526,6	19,7
								223.442,1	12.129,7	39.567,6	1.997,0
emisija (g/s)								7,3889	0,4011	1,308	0,0660

Ukupan fond zagađenja vazduha prašinom je u velikoj zavisnosti od meteoroloških uslova, što znači da povremeno, u tzv. sušnim periodima tokom godine, može predstavljati potencijalnog zagađivača životne sredine.

Kod procene potencijalnog požarnog opterećenja kao gorive materije uzimaju se u obzir ulja, maziva, elektroinstalacije i dr.

3.5.2. Emisija buke

U toku rada tj. eksploatacije na površinskom kopu u toku formiranja unutrašnjeg odlagališta, izvori buke predstavljaju rudarske mašine. Svi ovi izvori direktno pogađaju radnu okolinu tj. radnike koji se nalaze neposredno do ovih izvora. Zbog toga se moraju preduzeti odgovarajuće mere zaštite u cilju sprečavanja negativnog uticaja buke na radnike u rudniku.

U okolini rudarskih objekata se nalazi privatni objekti koji će takođe biti pogođeni bukom koju proizvode rudarske mašine i uređaji. Stoga je neophodno primeniti odgovarajuće mere zaštite koje su date u poglavlju 8 ove Studije u cilju smanjenja i eleminisanja nivoa buke a sve u skladu sa adekvatnom zakonskom regulativom.

[9] https://dieselnet.com/standards/eu/nonroad.php#s3

3.5.3. Zagađenje vode

U toku redovnog odvijanja procesa odlaganja jalovine unutar otkopanog prostora površinskog kopa ne nastaju tehnološke otpadne vode. Unutrašnje odlagalište prikuplja atmosferske vode u vodosabirnik koji se nalazi na najnižoj etaži

Projektno rešenje zaštite odlagališta, koje će biti formirano u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1, od priliva atmosferskih i podzemnih priliva voda neće se bitno razlikovati od koncepcije iz Tehničkog projekta odvodnjavanja i zaštite vodotokova od rudničkih voda u okviru Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija za kapacitet od 2,5 x 106 tona rude godišnje. Sistem odvodnjavanja biće uklopljen u postojeći sistem tako da će se i dalje koristiti taložnik A1 i akumulacija A2 zvana ekološka brana.

Sistem zaštite površinskog kopa KB C1 od priliva voda sastoji se od objekata za zaštitu od spoljnih voda koje gravititraju ka kopu, od objekata za prihvatanje i sprovođenje voda koje padnu unutar kontura kopa, od objekata za akumuliranje i ispumpavanje atmosferskih i podzemnih voda koje dospeju u otkopani prostor kopa.

Koncepcijom odvodnjavanja i zaštite odlagališta od priliva površinskih voda u prvoj fazi formiranja odlagališta u prostoru površinskog kopa KB C1 predviđena je rekonstrukcija postojećih i izrada novih obodnih kanala OK1 - na severnom i zapadnom obodu kopa, kanala OK2 - na zapadnom obodu kopa, kanala OK3 - duž postojećeg transportnog puta na južnoj strani kopa i do vodosabirnika na koti 458, kanala OK4 - duž projektovanog pristupnog puta sa severoistočne strane površinskog kopa i kanala OK5 – od vodosabirnika na koti 458 duž puta do najniže kote u otkopanom prostoru, slika 3.4.

Projektovani kapacitet ekološke akumulacije, iznosi 52.424,4 m^3 prema DRP OTKOPAVANJA LEŽIŠTA KRAKU BUGARESKU CEROVO – CEMENTACIJA, ZA KAPACITET OD 2.5 x 10^6 TONA RUDE GODIŠNJE. Prostor predbrane i brane ekološke akumulacije je namenjen da prihvati sve slivne vode koje gravitiraju ka brani, štiteći okolne vodotoke od zagađenja, kao i rastur materijala koji nastaje usled samog procesa mlevenja u Fabrici drobljenja i mlevenja Novo Cerovo. Pored toga akumulacija je prihvatala otpadne vode sa površinskog kopa Kraku Bugaresku C1, dok je bio u funkciji.

Trenutno se u ekološku akumulaciju upumpavaju vode iz otkopanog prostora KBC1. Voda koja se akumulira u otkopanom prostoru KBC1 potiče od atmosferskih voda koja dospeva u kop putem slivnih površina i vode koje se prepumpavaju iz trenutno aktivnog kopa KBC2. Akumulirane vode u KBC1 se pumpnim sistemom i cevovodima odvode u ekološku akumulaciju . Deo tih voda koristi se u tehnološkom procesu mlevenja na Cerovu a višak se postojećim cevovodom tranportuje do postrojenja za prečišćavanje voda koje se nalazi u krugu rudnika Jama.

3.5.4. Zagađivanje zemljišta

Ukupna problematika odnosa površinskog kopa i životne sredine određena je i relacijama koje se javljaju u domenu zagađenja zemljišta.

Problematika zauzimanje površina potrebnih za izgradnju kopa kao i svih pratećih sadržaja neophodnih za funkcionisanje eksploatacije bakra predstavlja jedan od bitnih parametara merodavan za definisanje odnosa površinskog kopa i životne sredine.

U ovom slučaju sva jalovina dobijena pri eksplotaciji na PK Cerovo će se transportovati i odlagati u otkop PK KB C1. Stoga neće doći do degradiranja novih površina i samim tim uticajana kvalitet zemljišta.

Pored u toku rada nastajaće i otpad vezan za održavanje mašina, opreme i instalacija (istrošeni rezervni delovi, metalni otpad, ulja, maziva, ambalaža od ulja, zauljene krpe i dr.), koji može da utiče negativno na kvalitet zemljišta.

Na osnovu izvršene procene potencijalnih izvora zagađivanja zemljišta u poglavlju 8 su predstavljane mere zaštite životne sredine od ovih uticaja.

3.6. PRIKAZ TEHNOLOGIJE TRETIRANJA (PRERADA, RECIKLAŽA, ODLAGANJE I SL.) SVIH VRSTA OTPADNIH MATERIJALA

Na osnovu podataka dobijenih od Investitora količine otpadnih materijala (u tonama) za 2021.god (januar – novembar), za predmetni lokalitet, su prikazani u tabeli 3.20.

Tabela 3.20. Količina otpadnog materijala na godišnjem nivou

Vrsta otpada	Količine, t
Filteri ulja/ vazduh	21,46
Elektronski otpad	2,4
Motorna ulja	84,84
Gumeni otpad	11,58
Opasna MET ambalaža	31
Pb akumulatori/Ni-Cd baterije	3,54
Transformatori	1,18
Metalni otpad (gvožđe, čelik,..)	2411,30
Papirni otpad	28,66

Skladištenje otpada na predmetnoj lokaciji vrši će se u okviru granica eksploatacionog polja. Na predmetnoj lokaciji se nalaze objekti kao što je elektromašinska radionica sa platoom. Na ovoj lokaciji, kako je to i prikazano na prilogu 8, vršiti skladištenje opasnog neopasnog i komunalnog otpada.

Komunalni otpad se sakuplja u odgovarajućim postavljenim kantama za prihvat.

Skladištenje otpada na predmetnoj lokaciji treba da se uskladi i izvede prema Planu upravljanja otpadom u Rudniku Cerovo. U Rudniku Cerovo se neće vršiti recikliranje niti prerada otpada. Sav otpad preuzimaju ovlašćeni operateri sa kojima Investitor ima ugovor.

OTPADNA ISTROŠENA ULJA, ZAMENA ULJA I PODMAZIVANJE

Otpadna ulja su sva mineralna ili sintetička ulja ili maziva, koja su neupotrebljiva za svrhu za koju su prvobitno bila namenjena, kao što su hidraulična ulja, motorna, turbinska ulja ili druga maziva, brodska ulja, ulja ili tečnosti za izolaciju ili prenos toplote, ostala mineralna ili sintetička ulja, kao i uljani ostaci iz rezervoara, mešavine ulja - voda i emulzije.

Tokom korišćenja, ova ulja su podvrgnuta mnogobrojnim fizičko-hemijskim procesima. Kao posledica, dolazi do promene sastava usled razlaganja, oksidacije, infiltracije različitih nečistoća i različitih vrsta mikroorganizama. Ulja sadrže veliki broj aditiva i mnogobrojna istraživanja pokazuju da ona predstavljaju opasnost za zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Prema podacima Američke agencije za zaštitu životne sredine (US EPA) jedan litar ulja kontaminira milion litara vode, odnosno koncentracija rabljenog ulja u vodi od 1 - 2 mg/l čini vodu nepitkom i opasnom po zdravlje. Ispuštanje ovih ulja u kanalizaciju, kanale ili uvale sprečava prehranjivanje flore i faune kiseonikom zbog formiranja uljane mrlje na površini vodotoka. Otpadna ulja ispuštena u vodotokove se lepe na disajne organe ţivih bića, a insektima na nožice i krila.

Sva maziva, a naročito istrošena, uništavaju mikrofloru zemljišta i čine ga duže vreme neplodnim. Bakteriološka razgradnja mineralnih ulja u zemlji je veoma dugotrajna, tako da se podzemne vode mogu zagaditi na duži vremenski period.

Korišćenje otpadnih ulja kao energetskih goriva u pećima koje nisu namenjene ili prilagođene za ovu upotrebu, dovodi do emisije veoma toksičnih i kancerogenih gasova.

Po defniciji, otpadna ulja se ne mogu slobodno i nekontrolisano odlagati, već ih treba podvrgnuti metodama konačne prerade ili odlaganja.

Upravljanje otpadnim uljima je skup mera koje obuhvataju sakupljanje, razvrstavanje, transport, skladištenje i tretman otpadnih ulja ili odlaganje otpadaka, odnosno ostataka posle tretmana.

Zamena istrošenog ulja i podmazivanje mehanizacije vrši se pri servisiranju mehanizacije na tačno određenom broju sati u radionici. Otpadna ulja se ispuštaju u metalni sud - tankvanu, čija zapremina je za 1/3 veća od očekivane količine ulja koje se ispušta. Iz suda - tankvane otpadna ulja se pažljivo presipaju u metalna burad koja se propisno zatvaraju kao na slici 3.24. i 3.25., i obeležavaju, slika 3.26, a zatim se privremeno čuvaju u radionici dok se prikupi dovoljna količina koja se dalje predaje ovlašćenom operateru sa kojim Investitor ima ugovor.

Tada na poziv Investitora dolazi ovlašćena firma za transport neopasnog i opasnog otpada sa kojom Nosioc Projekta ima sklopljen ugovor. Istrošena ulja se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS’’, br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon) transportuju i skladište prema Pravilniku o načinu skladištenja, pakovanja i obeležavanja opasnog otpada („Sl. glasnik RS’’, br. 92/2010 i 77/2021).

Slika 3.24. Metalna burad sa otpadnim motornim na paleti privremeno skladištena u radionici

Slika 3.25. Otpadno motorno ulje u metalnim buradima u radionici- na paleti do transporta radi trajnog skladištenja i ponovne prerade

Oznake za otpadna ulja i mere upozorenja vidno istaknuta na tabli u radionici, kako je to i prikazano na slici 3.26.

Slika 3.26. Oznake za otpadna ulja i mere upozorenja moraju da stoje u radionici gde je istrošeno ulje privremeno skladišteno

Prilikom zamjene ulja na mjestu eksploatacije, da bi se spriječilo prolivanje ulja, koristi se primarni sakupljač ulja. Iz primarnog sakupljača se ulje, takođe sistemom pumpe, istače u bure koje se nalazi u skladištu opasnog otpada.

Zaposleni su informisani o posledicama koje prosipanje ulja ima po životnu sredinu i zdravlje ljudi. Podmazivanje pokretne mehanizacije i vozila vrši se u namenskom servisu (ili radionici) za održavanje mehanizacije i u okviru ovog objekta su instalisani uređaji za podmazivanje.

Podmazivanje motornih vozila i mehanizacije je značajna operacija, obzirom da se na taj način vek trajanja habajućih površina produžava, a time se produžava i vek trajanja vozila u eksploataciji i smanjuju se troškovi održavanja.

Neophodna oprema za podmazivanje sastoji se od bačvi za mast, armiranih creva i šprica (pištolja) za podmazivanje. Mast odgovarajućeg viskozita uzima se iz bačvi pomoću pumpe na pneumatski ili električni pogon.

OTPADNA AMBALAŽA

Sva obeležja (etikete) na ambalaži moraju biti vodootporna i otporna na spoljašnje uslove i uticaje, treba da pruže odgovarajuće informacije o količini, sastavu i opasnim karakteristikama otpada, o merama predostrožnosti tokom tretmana otpada i o merama koje je neophodno preduzeti u slučaju akcidenta.

Ambalaža od hemikalija se sakuplja u odgovarajućim kontejnerima i čuva do predaje ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada, sa kojim operater ima ugovor. Staklena i plastična ambalaža se čuvaju odvojeno.

APSORBENTI, MATERIJALI ZA FILTERE, KRPE ZA BRISANJE I ZAŠTITNA ODJEĆA

Zaprljani filterski materijali, papir , piljevina , krpe za brisanje koje sadrže ulje i zaostaju nakon redovnog čišćenja , zaštitna odeća koja nije više za upotrebu stavljaju se u plastičnu vreću pa u metalni kontejner zapremine 100 l .Obeležavaju se etiketom sa šifrom otpada i predaju ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada.

OTPADNE GUME

U okviru sistema se generišu i određene količine istrošenih ili oštećenih guma.

Montaža, demontaža i popravka guma
Vozilo kome se ukaže potreba za popravkom guma dolazi na prostor ispred objekta (koji je previđen za ovakve operacije) ili drugi slobodan prostor, gde se alatom vrši odvrtanje pneumatika (ili podignut dizalicom) i skida sa osovine, a zatim nosi unutar objekta gdje se vrši demontaža guma sa felge pomoću uređaja namenjenog za ove poslove. Montiranje guma na vozilo vrši se obrnutim postupkom od demontaže.

Potrošnja guma je prema proceni u količinama od 100-150 komada godišnje. One će se privremeno skladištiti, a uklanjanje obavlja specijalizovano preduzeća za sekundarne sirovine i ovu vrstu neopasnog otpada.

FILTERI ZA ULJA

Zamena filtera na mehanizaciji i vozilima kompanije se vrši u predviđenom objektu za ove namene (radionici).

Upotrebljeni i skinuti filteri se iscede u kolica a zatim skladište u namenskom kontejneru za stare filtere zapremine 1000 l. Predaja se vrši ovlašćenom sakupljaču.

OTPADNI ANTIFRIZ I KOČIONE TEČNOSTI

Svetska iskustva (dobra praksa) su pokazala da se od godišnje nabavljene količine novog antifriza 80% iskoristi za dolivanje, a 17-20% antifriza odlazi za zamenu u vozilima i ta količina predstavlja otpadni antifriz.

Zamena tečnosti za hlađenje i kontrola rashladnog uređaja takođe se vrši u namenskom objektu (radionici). Zamenjeni antifriz se skladišti u obeleženim namenskim kontejnerima.

Sakupljanje tečnosti za hlađenje se vrši u plastični kontejner od 1000 l (hiljadu litara), i sakuplja se odvojeno od drugih vrsta tečnosti. Pošto je ova tečnost na bazi etilen glikola, treba izbegavati mešanje sa benzinom, dizel gorivom ili rastvaračima. Plastični kontejner za rashaldnu tečnost postaviti na europaleti sa zaštitom (radi sprečavanja izlivanja tečnosti u okolinu).

Ostaci rashladne tečnosti- antifriza preuzimaju se od strane ovlašćene firme.

Kočione tečnosti takođe sadrže etilen glikole. I one se, kao i antifriz, nakon odgovarajuće zamene, odvojeno sakupljaju u odgovarajućoj ambalaži.

OTPADNI AKUMULATORI

Akumulatori se u kompaniji koriste za vozila u drumskom saobraćaju. Najčešće su u upotrebi olovni akumulatori, koji su najčešće napona 12 V.

Olovni akumulatori se sastoje od:

- metalnih djelova sa različitim sadržajem Pb (35% od mase akumulatora),
- -mase za punjenje ploča tj. paste (sastoji se od $PbSO_4$ I PbO_2 u odnosu 1:1), (38% od mase akumulatora),
- -izolacione ploče i kućišta od plastike (5% od mase akumulatora), i
- -H_2SO_4 određene koncentracije (22% od mase akumulatora).

Dugom upotrebom olovnih akumulatora dolazi do njihove istrošenosti i neophodna je njihova zamena.

Otpadni olovni akumulatori smeštaju se u posebno skladište u okviru namenske radionice sa nepropusnom kiselootpornom podlogom. Prostor je i adekvatno protivpožarno obezbeđen. Akumulatori se jasno i vidno označavaju sa oznakama opasnog otpada.

Akumulatori se predaju ovlašćenom preduzeću – distributeru, obrađivaču u skladu Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS'', br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon).

OTPADNO GVOŽĐE I ČELIK

U procesu preventivnog, operativnog i investicionog održavanja na lokaciji PK KB C1 nastaje velika količina otpadnog metala, prije svega gvožđa i čelika.

Privremeno skladištenje gvožđa i čelika vrši se na mestu nastanka u metalnim kontejnerima u priručnim skladištima organizacionih delova održavanja. Veće količine kabastog starog gvožđa skladište se na slobodnom parking prostoru.

KOMUNALNI OTPAD

Plastične kese, prazne konzerve od doručka radnika, plastične flaše od vode i sokova i sva druga papirnata i plastična ambalaža.

Odlaganje komunalnog otpada se javlja u svim organizacionim jedinicama u kojima radnici odlažu komunalni otpad u korpe i/ili kontejnere namenjene za tu svrhu. Komunalni otpad se sakuplja u kontejnerima za komunalni otpad kod Flotacije i elektromašinske radionice. Kontejneri se prazne po određenom ciklusu i posebnom ugovoru koji ima Investitor sa nadležnim Javnim komunalnim preduzećem i otpad se trajno odlaže na komunalnu deponiju.

POGLAVLJE 4

4. PRIKAZ GLAVNIH ALTERNATIVA KOJE JE NOSILAC PROJEKTA RAZMATRAO SA OBRAZLOŽENJEM GLAVNIH RAZLOGA ZA IZBOR ODREĐENOG REŠENJA I UTICAJIMA NA ŽIVOTNU SREDINU U POGLEDU IZBORA

Lokacija

Dopunskim rudarskim projektom iz 2011. godine bila je projektovana dinamika otkopavanja po kojoj je od treće godine planirano istovremeno izvođenje rudarskih radova na oba površinska kopa KB C1 i KB C2. Međutim, od 2011. godine, kada su nastavljeni radovi na eksploataciji na površinskom kopu KB C1, pa do sada, površinski kop KB C2 nije otvoren i nije započeta eksploatacija na tom kopu. Otvaranje površinskog kopa KB C2 je kasnilo zbog kašnjenja u proglašenju javnog interesa i otkupu zemljišta, kao i kašnjenja u izmeštanju visokonaponskog dalekovoda br. 150 Bor – Majdanpek, čija trasa ide preko rudnog tela i granica budućeg kopa KB C2. Kao što je već rečeno, eksploatacija na površinskom kopu KB C1 završena je oktobra 2017. godine, na etaži E305 mnv.

Navedena situacija je uticala da Investitor razmotri i donese odluku da se otkopani prostor površinskog kopa KB C1 iskoristi za odlaganje raskrivke sa novootvorenog površinskog kopa KB C2. Na taj način bi se značajno smanjila površina, koja bi bila zauzeta i degradirana južnim odlagalištem.

Pored toga, sa ekonomskog aspekta, značajno bi se smanjile transportne dužine za jalovinu sa kopa KB C2, a time i troškovi eksploatacije.

Takođe, Investitor planira da se i deo raskrivke sa budućeg površinskog kopa Cerovo, u drugoj fazi, iskoristi za potpuno zapunjavanje kopa KB C1, čime bi se teren na tom kopu praktično vratio na pređašnje stanje i time eliminisao njegov negativan uticaj na životnu sredinu, prvenstveno zagađenje od voda koje bi se skupljale u otkopanom prostoru i proceđivale u Cerovu reku.

Prema podacima geološke službe Investitora, površinskim kopom KB C1 otkopane su sve bilansne rezerve rudnog tela Kraku Bugaresku Cementacija 1, a u kosinama kopa i ispod dna kopa preostale su vanbilansne rezerve, prema *Elaboratu o rezervama ležišta bakra „Kraku Bugaresku – Cementacija", stanje 30.09.2007*.

Razmatranjem alternativa sa aspekta lokacije kojoj pripada predmetni kompleks, može se reći da se Nosilac projekta prvenstveno rukovodio kriterijumima i zahtevima, očuvanja životne sredine i to :

- Lokacija je veoma povoljna u pogledu mogućnosti povezivanja na komunalnu i tehničku infrastrukturu;
- Ne dolazi do degradiranja novih površina i ;
- Lokacija namenjena predmetnom projektu, je na adekvatnoj udaljenosti od najbližih stambenih i drugih objekata. S tim u vezi, procena je, da su negativni efekti predmetnog projekta, po pitanju ugrožavanja životne sredine, svedeni na minimum;
- Predmetna lokacija je uz adekvatnu primenu i sprovođenja mera zaštite životne sredine i bezbednosti na radu prilagođena zahtevima zaštite životne sredine i bezbednosti.
- Položaj lokacije za formiranje odlagališta jalovine je takav da zadovoljava uslove predviđene nameni.

Uticaje na segmente životne sredine i zdravlje ljudi

Uticaj rudarskih radova pri formiranju odlagališta jaloivne u otkop PK Kb C1 na životnu sredinu i zdravlje ljudi najviše se manifestuje preko:

- pojave prašine (lebdećih čestica) koja je prisutna u atmosferi u zoni neposrednog izvođenja radova, kao i od ispusnih gasova iz mehanizacije koja kao pogonsko gorivo koriste dizel gorivo.
- buka sa eksploatacionog polja koja se povremeno pojavljuje od posljedica rada mehanizacije.

Pri izboru tehnologije, vodilo se računa o minimalnom negativnom uticaju iste na životnu sredinu, poboljšanju kvaliteta proizvoda, uštede sirovina, energije, energenata i vode.

Nova oprema je izabrana u skladu sa tehnologijom koja je prilagođena relevantnim standardima vezanih za predmetni projekat i zahtevima vezanih za očuvanje životne sredine i okoline;

Proizvodni procesi ili tehnologija

Za razliku od isključivosti alternativne lokacije jednog objekta tipa površinskog kopa, tj. odlagališta u ovom slučaju, jer ne postoji alternativa kod izbora sirovine koja je determinisana geologijom. Drugačija je situacija kada je u pitanju izbor odgovarajućeg tehnološkog postupka. Naime u tom domenu je moguće razmatranje, uslovno, određenog broja alternativa. Kada se kaže uslovno, prije 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, tačnije svega onoga što je direktno vezano za sam tehnološki postupak eksploatacije mineralne sirovine.

Metode rada u toku izgradnje i funkcionisanja objekta

Metode rada u toku formiranja odlagališta jalovine u otkop PK Kb C1 biće u skladu sa standardima koji važe za ovu vrstu objekata. Svi radovi izvodiće se u skladu sa važećim domaćim standardima, a tamo gde standardi nisu definisani, biće primienjeni međunarodni standardi.

Planovi lokacija i nacrti projekta

Projekat je rađen prema projektnom zadatku za izradu dokumentacije DRP formiranja odlagališta jalovine u otkop PK Kb C1 izdatog od strane Nosioca projekta- Investitora. U projektnoj dokumentaciji, razrađene su sve faze uz primenu savremenih tehničko tehnoloških rešenja za objekte ove vrste i namene.

Vrste i izbor materijala za izvođenje projekta

Za realizaciju projekta glavnu stavku čini mehanizacija koja će se koristiti u procesu eksploatacije, kao i određeni materijali kao što su: nafta, ulje, delovi za mehanizaciju, reagensi za pogon flotacije itd.

Vremenski raspored za izvođenje i prestanak funkcionisanja projekta

Realizacija projekta izvodiće se prema dinamici koja je izrađena u okviru DRP formiranja odlagališta jalovine u otkop PK Kb C1.

Prema DRP raditi će se 350 dana u godini, u tri smene dnevno, sedam dana nedeljno.

Ukupno vreme eksploatacije je 7 godina.

Datum početka i završetka izvođenja radova

Početka radova je definisan ugovorom između Nosioca projekta (koncesionara) i koncedenta, nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po Dopunskom rudarskom projektu.

Veličina lokacije

Lokacija obuhvata područje PK KB C1, kao i okolno područje na kome se nalaze prateći objekti: akumulacija A1 i A2, radionica, benzinska pumpa i dr.

Obim proizvodnje

Odlagalište se formira zapunjavanjem otkopanog prostora površinskog kopa KB C1, kroz razvoj rudarskih radova u dve faze rada

U prvoj fazi odlagaće se raskrivka sa površinskog kopa KB C2, dok će se u drugoj fazi odlagati deo raskrivke sa budućeg površinskog kopa na ležištu Cerovo do formiranja konačne konture odlagališta.

Prva faza – ova faza podrazumeva odlaganje svih masa raskrivke 14.631.207) sa površinskog kopa KB C2. Druga faza – ova faza predstavlja zapunjavanje preostalog prostora otkopnog prostora površinskog kopa KB C1, raskrivkom sa budućeg površinskog kopa Cerovo. Prema Studiji izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina „Kraku Bugaresku“ i „Cerovo“, 2017., RGF Beograd, ukupne količine raskrivke u finalnom zahvatu površinskog kopa Cerovo iznose 134.415.940 tona. Deo od tih količina raskrivke biće odložen na odlagalištu u površinskom kopu KB C1, do formiranja vršnog platoa odlagališta na koti K+515 mnv.

Kontrola zagađenja

Kontrolu zagađenja u toku eksploatacije ležišta sprovodi Nosilac projekta.

Uređenje odlaganja otpada

Odlaganje otpada biće u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom ("Sl. glasnik RS", br. 36/2009, 88/2010, 14/2016 i 95/2018 - dr. zakon).

Uređenje pristupa i saobraćajnih puteva

Za realizaciju ovog projekta na predmetnoj lokaciji koristiće se postojeća putna infrastruktura. Pored toga za adekvatnu komunikaciju površinskih kopova tj. površinskog kopa PK Kb C1 i PK KB C2 izradiće se spoljašnji put koji će prestavljati vezu ovoa dva objekta.

Odgovornost i proceduru za upravljanje životnom sredinom

Odgovornost za upravljanje životnom sredinom u toku rudarskih radova na predmetnoj lokaciji ima Nosilac projekta.

Obuka

Obuka zaposlenih je neizostavni deo u toku rada na predmetnoj lokaciji. Posebno je važna obuka zaposlenih za primenu mera zaštite na radu. Pored toga neophodna je obuka u skladu sa projektom tehničkih mera zaštite životne sredine.

Monitoring

Monitoring će se vršiti tokom eksploatacije lešišta prema programu koji će biti obrađen u poglavlju 9.

POGLAVLJE 5

5. PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE NA LOKACIJI I BLIŽOJ OKOLINI

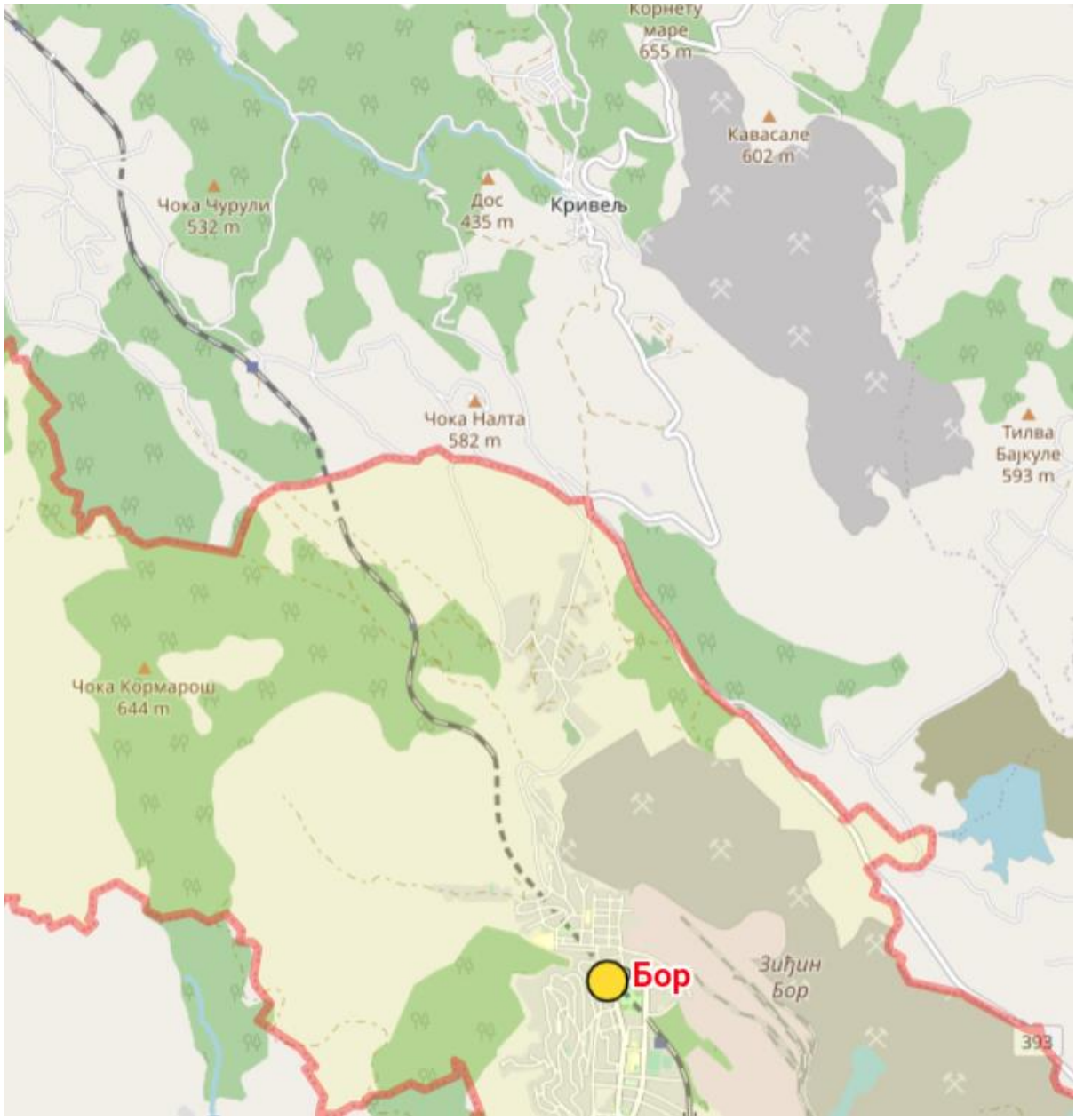
Karakteristike postojećeg stanja životne sredine predstavljaju osnovu za svako istraživanje problematike životne sredine na određenom prostoru. Generalno posmatrano, postojeće stanje životne sredine (kvalitet vazduha, vode, zemljišta i nivo buke) na području opštine Bor ozbiljno je narušeno aktivnostima u rudarstvu i metalurgiji RTB Bor (sadašnji SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR) grupe. Glavni uzroci i oblici ugrožavanja životne sredine su: rudarstvo, sa površinskim kopovima, odlagalištima raskrivke i flotacijskim jalovištima, kojima se zauzima poljoprivredno i šumsko zemljište i menja morfologija terena, uz stvaranje industrijskog otpada i otpada poreklom iz metalurgije, zagađenje voda, zemljišta i vazduha; energetski objekti sa toplanom-energanom koja emituje prašinu, čađ, sumpor-dioksid i dr.; saobraćaj koji zagađuje vazduh i stvara buku; poljoprivreda (u manjem obimu) nekontrolisanim korišćenjem agrohemijskih sredstava, kao i stvaranjem otpada. Pored toga, miniranje stenske mase u površinskim kopovima generiše povećani nivo buke i povećanje koncentracije prašine, izaziva seizmičke potrese u neposrednom okruženju, koji mogu izazvati oštećenje građevinskih objekata u naseljima (Veliki Krivelj).

Prostor na koji je lokalizovan PK KB C1, gde će doći do formiranja unutrašnjeg odlagališta, sa ekološkog aspekta bio je pod uticajem prethodnih radova. To pokazuju i izvršene analize kvaliteta voda, zemljišta i vazduha.

Uticaj odlagališta jalovine na životnu sredinu se ogleda kroz uticaje na osnovne životne činioce: vodu, vazduh i zemljište.

5.1. STANOVNIŠTVO

Projekat se nalazi u blizini naselja Mali i Veliki Krivelj, u okolini grada Bora. Ovo naselje pripada opštini Bor.



Slika 5.1. Grad Bor, naselje Krivelj i okolina

Na području opštine Bor u prethodnom periodu izvršeno je obimno preseljenje stanovništva iz zone uticaja bivšeg RTB-a (sadašnji SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR) . Najveći obim preseljenja bio je u Boru (MZ "Sever") i na području zajednice naselja Krivelj. Detaljnim urbanističkim planom sanacije mesne zajednice "Sever" u Boru iz 1970. godine, predviđeno je fazno izmeštanje cele mesne zajednice iz zone uticaja površinskog kopa u Boru, koja je u to vreme imala preko 500 domaćinstava. Prema tom planu preseljen je do 1980. godine veći deo ugroženih domaćinstava, mada za taj period nema pouzdanih podataka u RTB-u i Upravi opštine Bor. Procena je da je većina preseljenih domaćinstava naseljena na lokacije u drugim mesnim zajednicama gradskog područja Bora.

Prema evidencijama stručnih službi RTB-a, od 1980. godine do danas su preseljena ili su u postupku preseljenja 133 domaćinstva. Mada nije sačuvana evidencija gde su ta domaćinstva preseljena i na koji način su rešavala svoju egzistenciju, može se pretpostaviti da su se najčešće naseljavala na urbano područje, odnosno, na njegovu periferiju. Drugi modalitet je organizovano preseljenje, detaljno razrađeno i ponuđeno žiteljima naselja Krivelj i Mali Krivelj, prilikom priprema za otvaranje novog kopa "Cerovo", početkom 1990-ih godina, tj. prilikom proširenja kopa "Veliki Krivelj". Program sa uslovima i modalitetima preseljenja utvrđen je Prostornim planom područja posebne namene zone uticaja rudnika "Krivelj-Cerovo" (Sl. list opštine Bor, 3/94 i 15/95). Projekt preseljenja je tek delimično realizovan i sa dosta propusta. U toku realizacije projekta nije bio sproveden organizovan i pouzdan monitoring, što je rezultiralo brojnim manjkavostima i podstandardnim uslovima života građana, kako u odnosu na obaveze iz prihvaćenog planskog dokumenta, tako i u odnosu na utrošena finansijska sredstva.

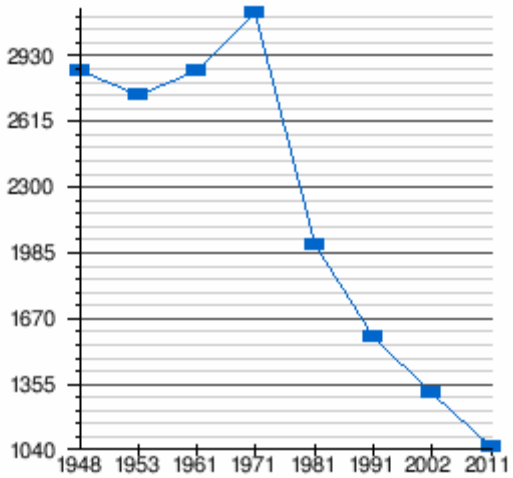
U periodu do 2021. godine, preseljenje stanovništva biće uslovljeno planiranim razvojem površinskih kopova "Veliki Krivelj" i "Cerovo". Procena je da u zonama uticaja ovih kopova živi oko 50 domaćinstava. Moguće je, takođe, preseljenje dela domaćinstava iz naselja Brezonik zbog uticaja postojećih i planiranih rudarskih aktivnosti u tom području. Površinski kop “Veliki Krivelj” otvoren je u neposrednoj blizini sela Veliki Krivelj. Krivelj je naselje u Srbiji, u opšini Bor, u borskom okrugu. Položaj Krivelja na mapi Srbije prikazan je na slici 3.1.

Broj stanovnika naselja Veliki Krivelj je dat u tabeli 5.1. Iz tabele se vidi da je broj stanovnika rastao do 1981.godine, sa usponim i padovima. Prema popisu koji je izvršen 1981. godine, selo Veliki Krivelj imalo je 2026 stanovnika, a 1991. godine 1701. Od navedenog broj 297 radilo je u pogonima bivšeg RTB-a Bor (sadašnji SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR). Nakon tog perioda sledi period depopulacije, gde se broj stanovnika do popis 2011.godine smanjio gotovo za 50 %. Na slici 5.2. prikazan je grafik promene broja stanovnika sa godinama. Nije potrebno iseljavanje stanovništa zbog predmetnog projekta.

Tabela 5.1. Broj stanovnika naselja Veliki Krivelj[10]

Godina	Broj stanovnika
1948	2856
1953	2741
1961	2858
1971	3137
1981	2026
1991	1586
2002	1316
2011	1052

[10]„Knjiga 9”. Stanovništvo, uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002, podaci po naseljima. webrzs.stat.gov.rs. Beograd: Republički zavod za statistiku. maj 2004. ISBN 86-84433-14-9.



Slika 5.2. Grafik promene broja stanovnika u Krivelju sa godinama

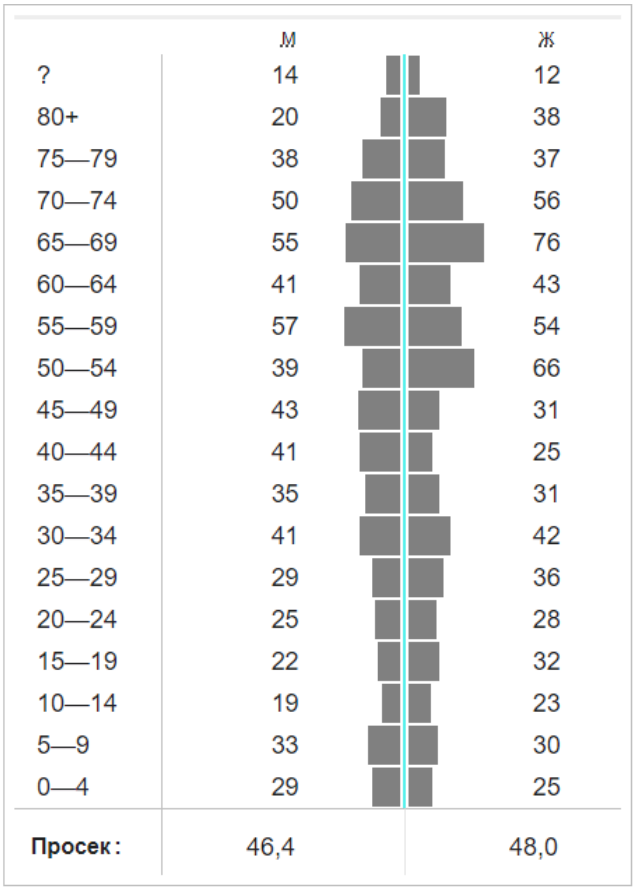
Emigracija mlađih generacija sa dobrim kvalifikacijama intenzivirala se posebno od početka devedesetih kada je stagnacija rudarske industrije bila glavni pokretač razvoja u Boru. Ovo se može videti po podacima iz popisa prezentovanih na grafiku – slika 5.3. [11]. Po podacima se zaključuje da su starosni profili u Velikom Krivelju stariji od starosnog profila u gradu Boru i stariji od nacionalnog proseka.

Etnička struktura stanovništva na području Bora je heterogena sa preko dvadesetak nacija i više etničkih grupa. Mesta u okolini Bora su uglavnom naseljena Vlasima (etnička manjina). Izuzetak u opštini Bor je Bela Reka, koja je uglavnom naseljena Srbima, kao i područje koje nije predmet studije.

Podaci popisa stanovništva iz 2002. godine, slika 5.4. pokazuju da se više od dve trećine stanovnika izjašnjava kao Vlasi u Velikom Krivelju, a 14% stanovnika grada Bora se izjašnjavaju kao Vlasi[12].

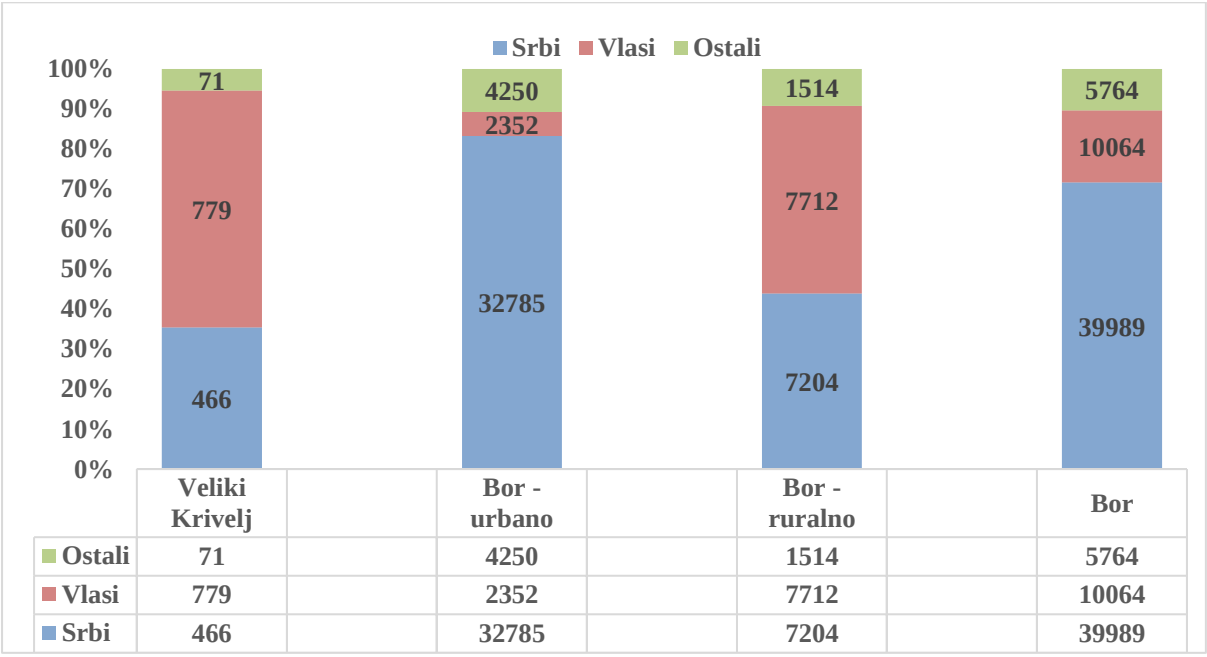
[11] „Knjiga 2”. Stanovništvo, pol i starost, podaci po naseljima. webrzs.stat.gov.rs. Beograd: Republički zavod za statistiku. februar 2003. ISBN 86-84433-01-7.

[12] „Knjiga 1”. Stanovništvo, nacionalna ili etnička pripadnost, podaci po naseljima. webrzs.stat.gov.rs. Beograd: Republički zavod za statistiku. februar 2003. ISBN 86-84433-00-9.



	М	Ж
?	14	12
80+	20	38
75—79	38	37
70—74	50	56
65—69	55	76
60—64	41	43
55—59	57	54
50—54	39	66
45—49	43	31
40—44	41	25
35—39	35	31
30—34	41	42
25—29	29	36
20—24	25	28
15—19	22	32
10—14	19	23
5—9	33	30
0—4	29	25
Просек:	46,4	48,0

Slika 5.3. Stanovništvo prema polu i starosti



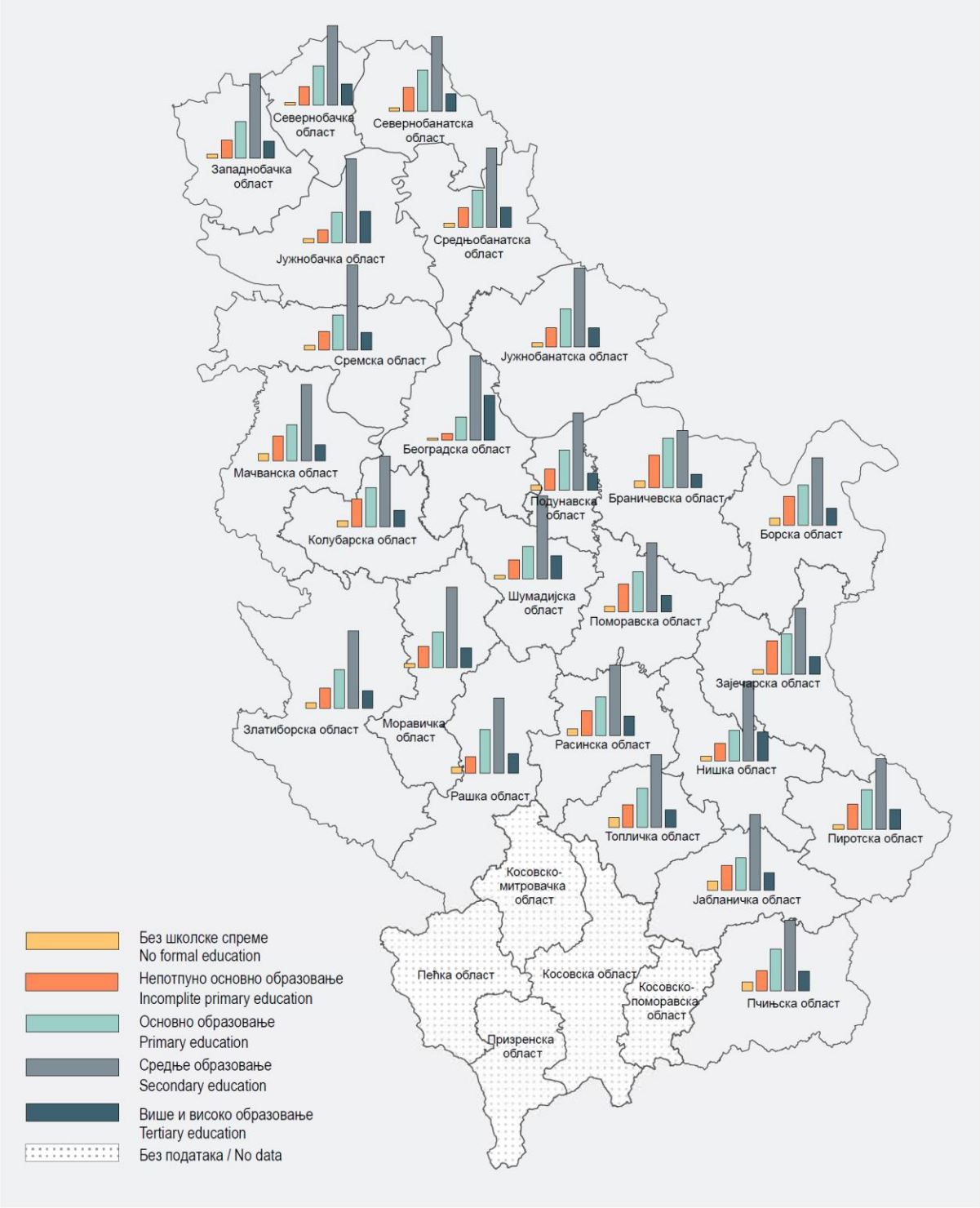
	Veliki Krivelj		Bor - urbano		Bor - ruralno		Bor
Ostali	71		4250		1514		5764
Vlasi	779		2352		7712		10064
Srbi	466		32785		7204		39989

Slika 5.4. Etnička pripadnost u Boru i Velikom Krivelju

Školska sprema muškaraca i žena u celoj Srbiji, i u opštini Bor, urbanim i ruralnim delovima Bora prikazana je na narednim slikama. Na slici[13] (Slika 5.5.) prikazana je školska sprema na nacionalnom nivou za stanovništvo staro 15 i više godina prema školskoj spremi. Tu su zastupljene slkedeće kategorije:

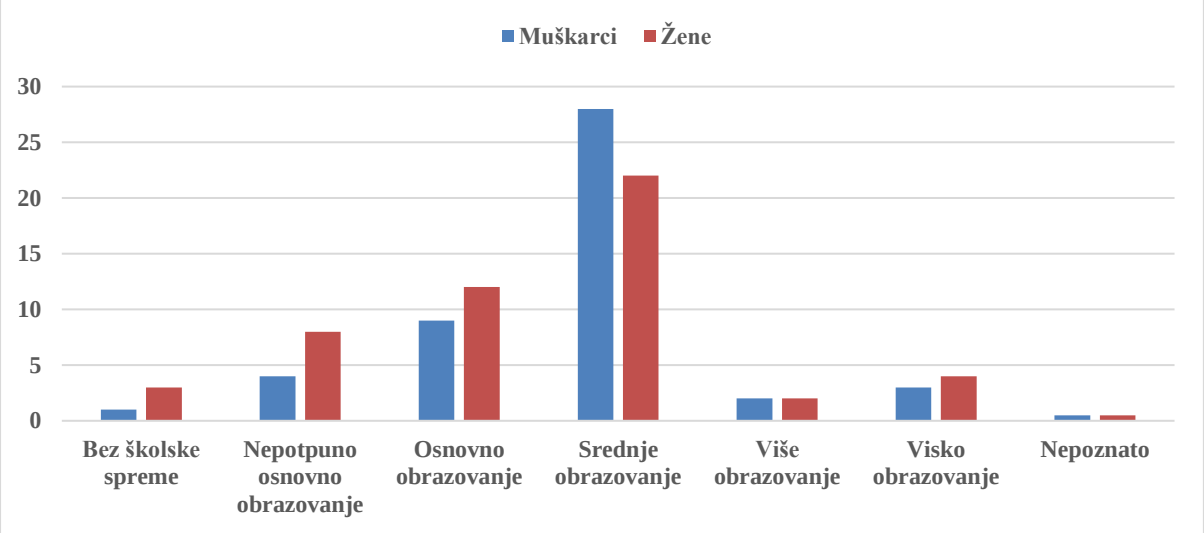
- bez školske spreme
- nepotpuno osnovno obrazovanje
- osnovno obrazovanje
- srednje obrazovanje
- više i visoko obrazovanje

[13] Popisni atlas 2011 census atlas, Beograd: Republički zavod za statistiku.



Slika 5.5. Stanovništvo staro 15 i više godina prema školskoj spremi, po oblastima, 2011.

Na slici 5.6. prikazana školska sprema za opštinu Bor. Iako postoji veća verovatnoća da žene napuštaju školovanje pre muškaraca, ukupno obrazovno postignuće u ovom području je relativno visoko, sa preko 35% muškaraca i preko 30% žena sa završenom najmanje srednjom školom.



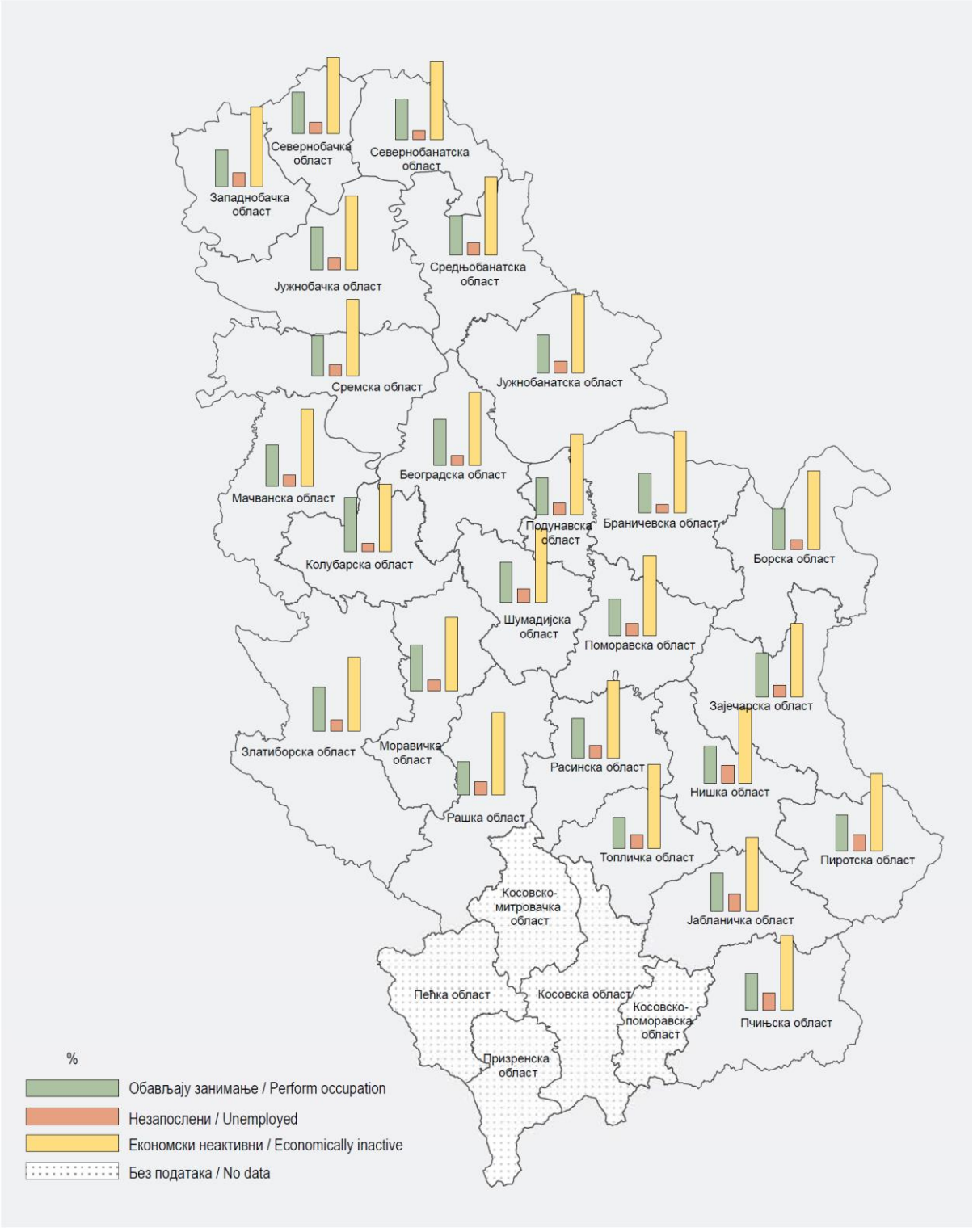
Slika 5.6. Stepen školske spreme u opštini Bor

Bor predstavlja industrijski centar koji zapošljava kako ljude iz urbanog dela tako i stanovnike ruralnih delova ove opštine. Ekonomska aktivnost u Boru na nacionalnom nivou je data na slici 5.7. [14]. Sa razvojem RTB Bora kao glavnog industrijskog giganta u ovom regionu zadnjih 50 godina, mnogi ljudi su promenili svoje delatnosti tj. sa poljoprivrede prešli na poslove vezane za RTB Bor.

Zvanični statistički podaci o zapošljavanju za opštinu Bor i Region Bora prikazani su u narednoj tabeli (Tabela 5.2).[15] Podaci pokazuju da ima manje poljoprivrednih radnika računajući u procentima od ukupnog broja zaposlenih u opštini Bor (0,45%) kada se to uporedi za Borskim okrugom (1,1%) i na nacionalnom nivou (1,37%). Sa druge strane procenat zaposlenih u rudarstvu je veći u Boru (20,9%) u odnosu na okrug (13,6%) i Srbiju (1,3%).

[14] Popisni atlas 2011 census atlas, Beograd: Republički zavod za statistiku.

[15] Republički zavod za statistiku Srbije, http://www.stat.gov.rs/sr-Latn/oblasti/trziste-rada



Slika 5.7. Ekonomska aktivnost po oblastima

Tabela 5.2. Statistički podaci o zaposlenosti u Boru i Srbiji (2020)

Status zaposlenih	Bor	Borski okrug	Srbija
Zaposleni u pravnim licima	11195	23191	1764127
Preduzetnici, lica koja samostalno obavljaju delatnost i zaposleni kod njih	1675	5002	384972
Registrovani individualni poljoprivrednici	58	323	30345
Zaposleni u rudarstvu	2720	3985	28969
Ukupno zaposlenih	12962	29232	2215475
Procenat poljoprivrednih radnika	0,45	1,1	1,37
Procenat zaposlenih u rudarstvu	20,9	13,6	1,3

5.2. STANJE POSTOJEĆIH EKOSISTEMA, FLORE I FAUNE

Analiza „nultog stanja“ zemljišta, flore i faune na području rudnika Cerovo pre početka eksploatacije bakarne rude i odlaganja jalovine nije vršena. Predmetno područje obuhvata površine postojećeg površinskog kopa KB C1 i novoprojektovanog unutrašnjeg odlagališta, kao i njihovo neposredno okruženje. Oblast uticaja na životnu sredinu ovog projekta nalazi se na teritoriji katastarske opštine Krivelj, a podaci prezentovani u narednim poglavljima odnose se na uže područje sprovođenja projekta.

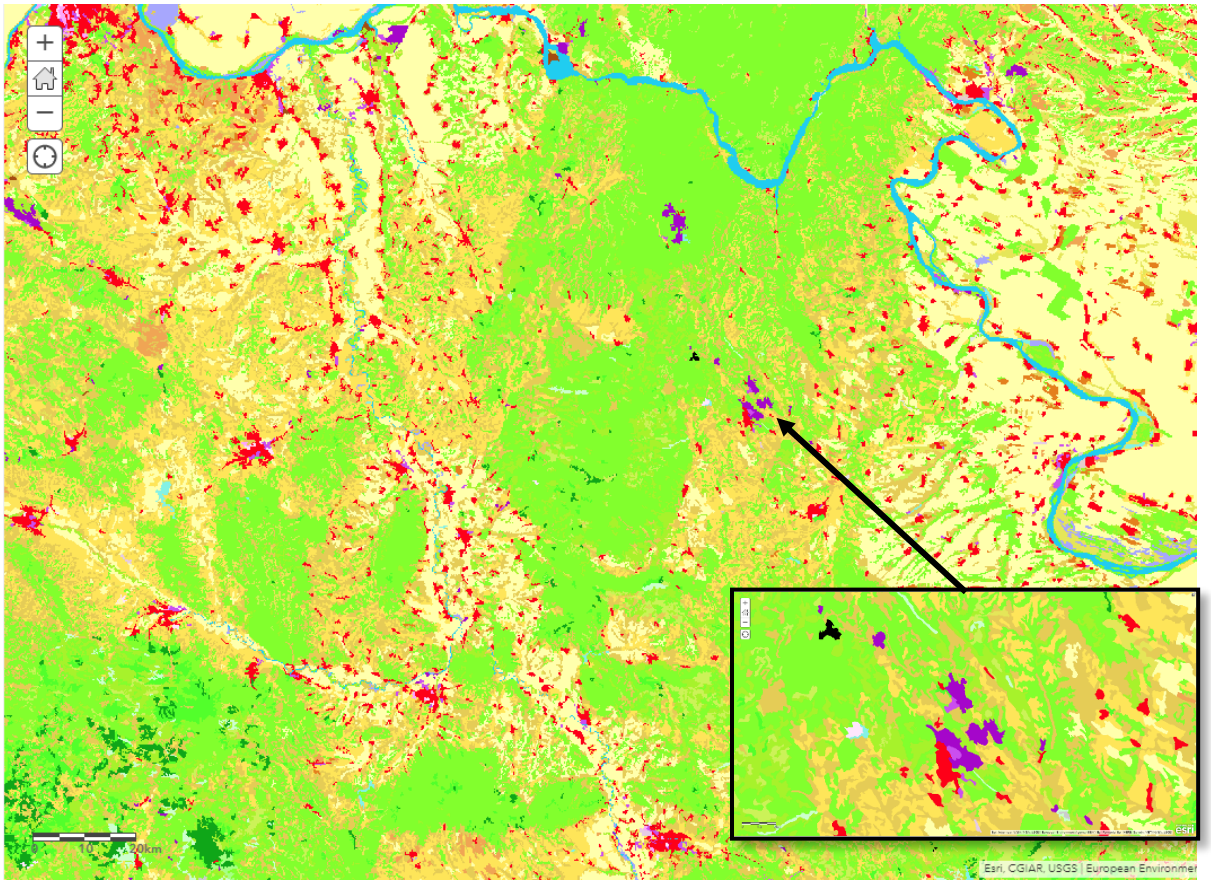
Radi sticanja što preciznijeg uvida u stanje životne sredine, kao sastavni deo vršenja procene uticaja na životnu sredinu za projekat formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa KB C1 sprovedeno je mapiranje postojećih staništa na užoj lokaciji projekta.

Ekosistemi jednog područja predstavljaju jedinstvo postojećih biocenoza i biotopa, odnosno biološkog sistema populacija živih organizama i njihovih životnih staništa. U ovom poglavlju će zato biti predstavljen opis ekosistema, flore i faune najpre kroz popis i analizu dominantnih tipova staništa, osnovnih ekoloških procesa koji ih karakterišu, vrsta koje ih naseljavaju a potom i kroz utvrđivanje karaktera prisutne flore i faune.

Stanište je jedinstvena funkcionalna ekološka jedinica određena geografskim, biotičkim i abiotičkim svojstvima. U staništima u kojima vladaju slični ekološki uslovi javljaju se i slične životne zajednice. Tip staništa predstavlja skup ili grupu staništa koja su veoma slična po svojim biotičkim i abiotičkim karakteristikama.

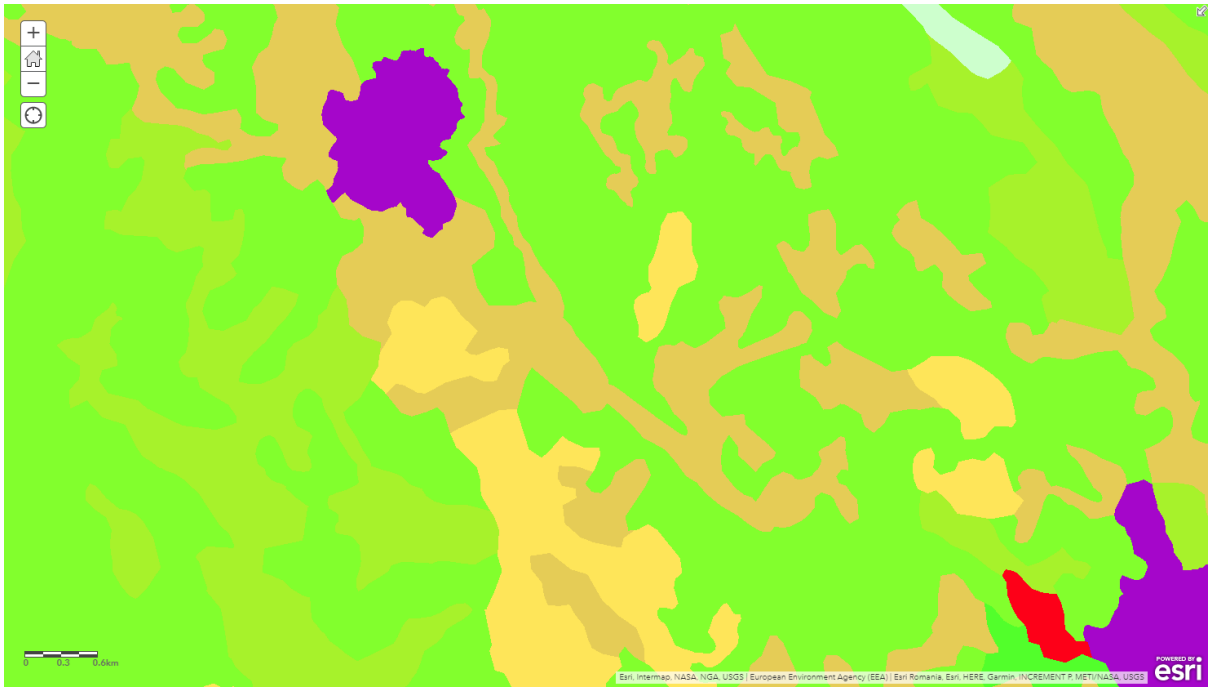
Unutar ispitivanog područja izdvojeno je ukupno pet različitih tipova staništa (slika 5.8.). To su: poljoprivredne površine, rudarski objekti, pošumljena područja, područja pod prirodnim šumama, i naselja. Ovi tipovi staništa klasifikovani su na osnovu CORINE klasifikacije staništa kao i na osnovu nacionalne klasifikacije staništa iz Pravilnika o kriterijumima za izdvajanje tipova staništa, o tipovima staništa, osetljivim, ugroženim, retkim i za zaštitu prioritetnim tipovima staništa i o merama zaštite za njihovo ocuvanje (Sl. glasnik RS, br. 35/2010).

Prema CORINE Land Cover bazi podataka (mapa zemljišnog pokrivača načinjena na osnovu interpretacije satelitskih snimaka, slika 5.8-5.9., 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.



Slika 5.8. Corine Land Cover klase[16]

[16] (AZŽS, 2006)



Slika 5.9. Corine klasifikacija staništa (predmetno područje) [17]

CLC2018_WM

Corine Land Cover 2018 vector

- 112: Discontinuous urban fabric
- 131: Mineral extraction sites
- 241: Annual crops associated with permanent crops
- 242: Complex cultivation patterns
- 243: Land principally occupied by agriculture, with significant areas of natural vegetation
- 311: Broad-leaved forest

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 (slike 6.10 do 6.13) 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

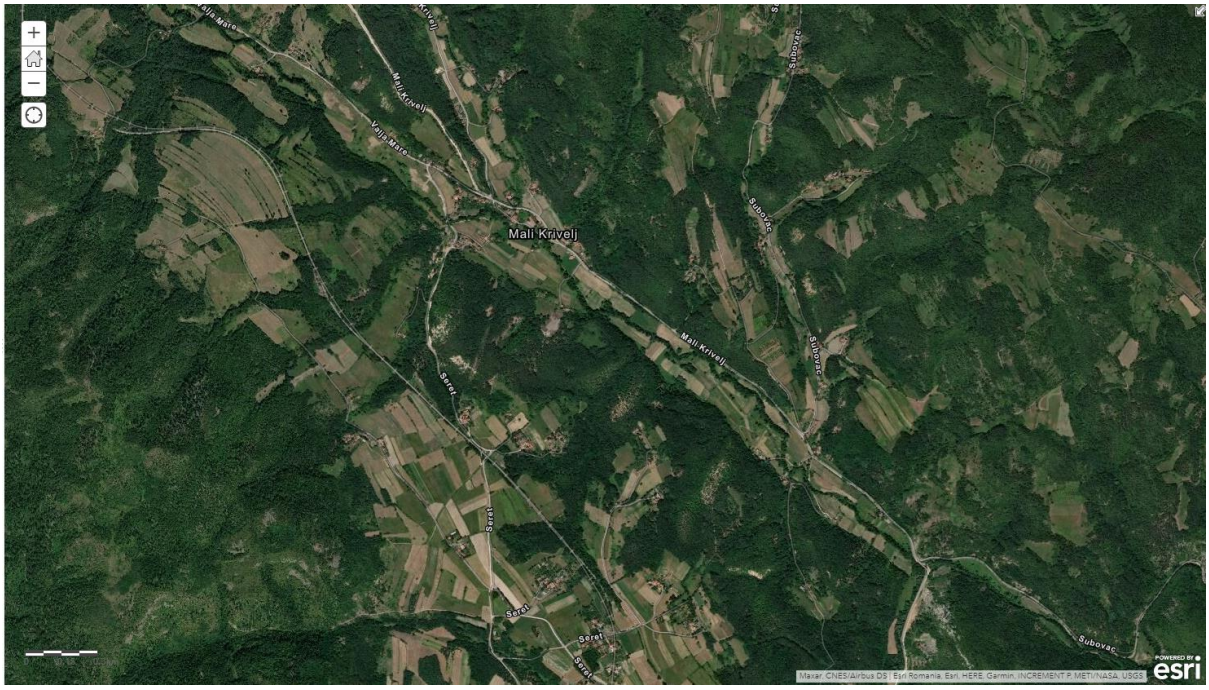
„Knjiga 9”. Stanovništvo, uporedni pregled broja stanovnika 1948, 1953, 1961, 1971, 1981, 1991, 2002, podaci po naseljima. webrzs.stat.gov.rs. Beograd: Republički zavod za statistiku. maj 2004. ISBN 86-84433-14-9.

[17] https://www.arcgis.com/

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).

Poljoprivredne površine - Tip staništa 2.4. –Heterogene poljoprivredne površine, 2.3. – Pašnjaci prema CORINE klasifikaciji, tip staništa G1 – Obradive površine na kojima se gaje biljke za tržište i sporadično C2- Umereno vlažne travne formacije prema nacionalnoj klasifikaciji staništa.

Poljoprivredne površine okružuju selo Mali Krivelj (slika 5.10.). Na severu su manje zastupljene dok se prema jugu i jugoistoku šire. Stanovništvo se pretežno bavi uzgojem pšenice (Triticum spp.) i kukuruza(Zea mays), dok su ostale poljoprivredne kulture manje zastupljene. Stočarstvo je mestimično zastupljeno u ovoj oblasti.



Slika 5.10. Poljoprivredno zemljište u blizini sela Mali Krivelj (jugoistočno od predmetne lokacije)

Poljoprivredne radove uglavnom sprovodi starije stanovništvo, a individualni posedi su usitnjeni. Imajući u vidu narušenu plodnost tipova zemljišta na teritoriji KO Krivelj, usled izloženosti sa jedne strane PK Veliki Krivelj a sa druge PK KB C1, oni podležu regularnim meliorativnim merama, poput kalcifikacije i đubrenja. Šumarci i živice koji se nalaze između ovih poljoprivrednih površina sačinjeni su od preostalih šumskih vrsta drveća, divljih voćaka i samoniklog bagrema.

Pošumljene površine - Tip staništa 3.1.1. Širokolisne šume prema CORINE klasifikaciji, i tip staništa A4.123 –Šumski zasad bagrema (Robinia pseudoacacia) prema nacionalnoj klasifikaciji staništa.

Površine odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku su pošumljene alohtonom drvenastom vrstom – bagremom (Robinia pseudoacacia L.), tehnikom pošumljavanja u sadne jame sa dodatkom zemljanog materijala na dno sadne jame, ali bez prepokrivanja čitavog područja plodnim zemljišnim slojem. Pošumljavanje je izvršeno u skladu sa projektom rekultivacije a u cilju stabilizacije kosine odlagališta i minimiziranja erozionih procesa i emisija mineralne prašine.

Danas ovi zasadi dostižu prosečnu visinu od svega nekoliko m, a unutar njih odvija se proces sekundarne sukcesije.

Područja pod prirodnom šumom - Tip staništa 3.1.1 Širokolisne prirodnom šumom - Tip staništa 3.1.1 Širokolisne šume prema CORINE klasifikaciji i tip staništa A2.1 – Šume sladuna i cera, sa sporadično prisutnim tipom AA.11 - Širokolisni higrofilni šumarci prema nacionalnoj klasifikaciji staništa.

Šumski ekosistemi u okviru ovog područja okružuju površinski kop KB C1, osim sa južne strane na kojoj se prostire odlagalište jalovine. U najvećoj meri čini ih mezofitno područje bukovih šuma (Fagetum moesiacae serbicum)[18], i njeni degradacioni stupnjevi.

Bukove šume zauzimaju terene različitih nagiba i svih ekspozicija.

Ponekad su vezane zaotvorena i eksponirana staništa, a ponekad zauzimaju strme, zaklonjene osojne padine i uvale, ili čak klisure i kanjone gde su uticaji opšte klime ublaženi i modifikovani u pravcu veće relativne vlage vazduha, manjeg kolebanja vlage i umanjenih letnjih podnevnih temperatura.

[18] Milorad M. Janković - Biljni svet prirodnih ekosistema SR Srbije — stanje i perspektive

U zavisnosti od tipa matične podloge ove šume se razvijaju na različitim tipovima automorfnih zemljišta. U zavisnosti od nagiba terena, starosti sastojina i antropogenih uticaja, zemljišta pod brdskim bukovim šumama mogu biti veoma duboka (60-90, pa čak i 120 cm), do veoma plitka i izrazito skeletogena. Staništa se javljaju u uslovima umereno-kontinentalne-mezijske brdske, planinske ili subalpijske klime ili u područjima sa uticajem vlažnije ilirske ili toplije submediteranske klime[19].

Površine južnije od odlagališta jalovine i predstavljaju degradirane stupnjevi klimatogene šumske zajednice sa odlikama niže prosečne visine sprata drveća, proređenim sklopom i visokom učestalošcu heliofilnih i kserofilnih vrsta u poređenju sa sastojinama ovog tipa u regionu. Na plićim zemljištima i toplijim ekspozicijama šireg područja zajednicu sladuna i cera karakteriše pojacano prisustvo grabica (Carpinus orientalis Mill.) u spratu drvenastih vrsta.

Prisutne šume obiluju pratecim vrstama poput crnog jasena (Fraxinus ornus L.), poljskog bresta (Ulmus minor Mill.), drena (Cornus mas L.), pavita (Clematis vitalba L.), dok su delovi u neposrednom okruženju flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj obrasli žbunovima divlje ruže (Rosa canina L.), koja je sposobna da se širi i na obodne delove flotacijskih polja i brana.

Higrofilni šumarci prisutni su duž uzane zone priobalja Kriveljske reke. U blizini brane 1, na samom ulazu u tunel Kriveljske reke u uskom priobalnom delu razvija se higrofilna zajednica vrba (Salix sp.) (slika 5.11.).

Slika 5.11. Zajednica vrba duž obala Kriveljske reke na ulazu u stari kolektor

[19] Staništa Srbije, 2005

Na suprotnoj strani kolektora,u blizini sela Oštrelj, obale Kriveljske reke obrasta higrofilna šumska zajednica crne jove (Alnus glutinosa (L.) Gaertn.), u kojoj se nalaze primešane vrste iz okolnih šumskih zajednica (slika 5.12.)

Slika 5.12. Higrofilna šumska zajednica crne jove na obalama Kriveljske reke u blizini sela Oštrelj

Preostale prirodne šumske sastojine i šumarci u ovoj oblasti (slika 5.13.), iako redukovanog diverziteta i prirasta, od izuzetnog su ekološkog značaja uzimajući u obzir njihovu ulogu u zaštiti od emisija prašine sa postojećih objekata: površinskog kopa KB C1 i odlagališta jaolvine.

Slika 5.13. Brdsko-planinski predeo Cerova

Naselja - Tip staništa 1.1.2. Diskontinuirani urbani okvir prema CORINE klasifikaciji i tip staništa H1.2. Stambene zgrade sela i urbanih periferija prema nacionalnoj klasifikaciji staništa.

Jedino naseljeno mesto na ispitivanom području je Krivelj (slika 5.14. Selo je razbijenog tipa sa centrom i zaseocima: Carevo selo, Selo, Banjica, Bare, Kriveljski kamen, Subovac, Tilva Mika, Šeret, Valja Mare, Cerovo, Duboka, Drenova, Crvena, Saraka, Kraku Bugaresk, Sakaščica, Pjatra tajataseosko naselje zbijenog tipa.

Udaljeno je od Bora sedam kilometara, smešten na obalama Kriveljske reke, na mestu gde su planine ustupile mesto aluvijalnoj ravni brojnih vodenih tokova, bogata šumama, lekovitim biljem, arheološkim nalazištima i pre svega rudnim bogatstvom.

Selo datira iz XVI veka (prvi put se pominje u Turskim spisima). Prema popisu iz 2011. bilo je 1.052 stanovnika (prema popisu iz 2002. bilo je 1.316 stanovnika). Čine ga pojedinačna seoska domaćinstva, koja se sastoje od jednospratnih i dvospratnih kuća okruženih ekonomskim dvorištima i baštama, kao i obradivim zemljištem.

Slika 5.14. Selo Krivelj

5.2.1. Biološka raznovrsnost flore i faune

Područje šire okoline Bora karakteriše visoka biološka raznovrsnost koju narušavaju aktivnosti eksploatacije i prerade rude. Svi aspekti rudarenja imaju nepovoljne efekte na prisutne ekosisteme i lokalni biodiverzitet, floru i faunu. Primera radi, diverzitet živog sveta Kriveljske reke, nekada bogate akvatičnim vrstama, značajno je redukovan izlivom rudničkih voda iz rudnika bakra „Cerovo''. Toksični ispusti rudničkih voda, topioničkih gasova ili prašine sa jalovišta utiču kako na akvatične tako i na terestrične vrste tako što ih uništavaju, oslabljuju ili utiču na njihovu mogućnost da vrše osnovne biološke funkcije poput ishrane ili reprodukcije.

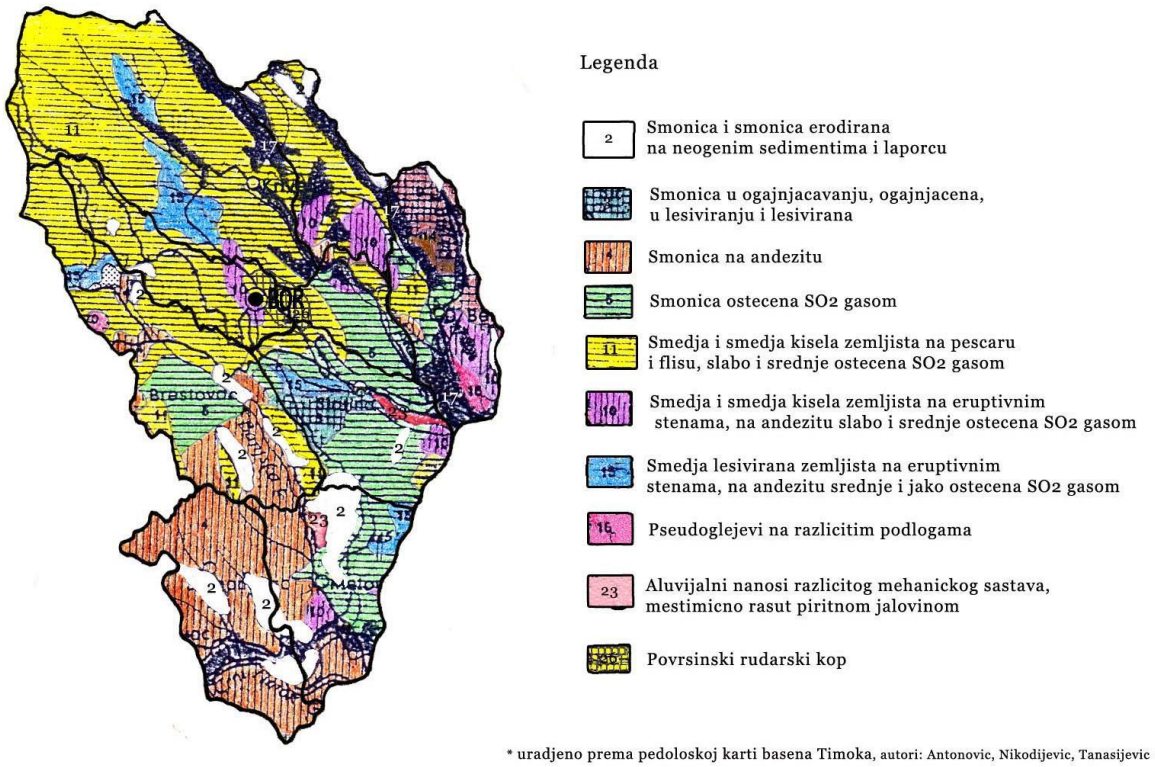
Nabrojani faktori utiču na smanjenje broja prirodnih vrsta na određenom staništu, pa počinje proces njihove zamene otpornijim vrstama sa širokom ekološkom amplitudom.

Flora i fauna područja Bora i njegovog okruženja otud je bogatija kosmopolitskim vrstama, ali je siromašna vrstama karakterističnim za retka prirodna staništa, koje naseljavaju očuvane prirodne ekosisteme u širem okruženju. Pojedine značajnije vrste mogu biti sporadično prisutne u očuvanim delovima šireg okruženja koji su pod slabijim uticajem industrijskih aktivnosti.

Do sada nije bilo zasebnih istraživanja faune industrijske oblasti Bora i njenog neposrednog okruženja.

5.3. KVALITET ZEMLJIŠTA

Na području opštine Bor konstatovano je više različitih tipova zemljišta. Dominantni tipovi su smeđa kisela zemljišta (uglavnom u Brestovcu, Krivelju, Gornjanu, Tandi, Luki) i smonica (uglavnom u Metovnici, Slatini i Šarbanovcu). Prisutni su i rendzina (u Zlotu) i na maloj površini aluvijalna zemljišta (pored Timoka i drugih vodotokova) i pseudoglej (Tanda, Zlot). Rasprostranjenje tipova zemljišta unutar prve dve kategorije ugroženosti prikazano je na slici 5.15. U daljem tekstu je detaljnije predstavljen opis ovih zemljišnih tipova na osnovu istraživanja Antonovića i saradnika (1974).



5.15. Tipovi zemljišta na ispitivanom području (prilagođeno i modifikovano iz: Antonović i saradnici, 1974.)

U nastavku teksta razmatrane su karakteristike zemljišta na ispitivanom području koje može doći pod uticajem projekta.

Smeđe kiselo zemljište na peščaru slabo oštećeno - nalazi se u okolini sela Donja Bela Reka, Slatina, Oštrelj i Krivelj, gde zahvata površinu od oko 980 ha. Smeđe kiselo zemljište na peščaru je plitko, dubine retko veće od 30 cm. Plitko zemljište spada u laku ilovaču, a dublje zemljište je ilovastog sastava. Hemijske osobine uslovljene su odsustvim kreča iz podloge. Kiselost je u najvećem broju uzoraka izražena, mada postoji variranje od skoro neutralnih do jako kiselih. Variraju i vrednosti sume baza i stepen zasićenosti adsorptivnog kompleksa bazama, što zavisi od faze razvoja i načina iskorišćavanja zemljišta.Udeo humusa varira od 3-5%. Kod plitkih, nerazvijenih profila humusa ima više.Njegov sadržaj postepeno opada sa dubinom zemljišta. Smeđe zemljište na peščaru nalazi se najvećim delom pod šumama hrasta. Izvesne površine su pod livadama i pašnjacima, a mestimično ima i oranica.

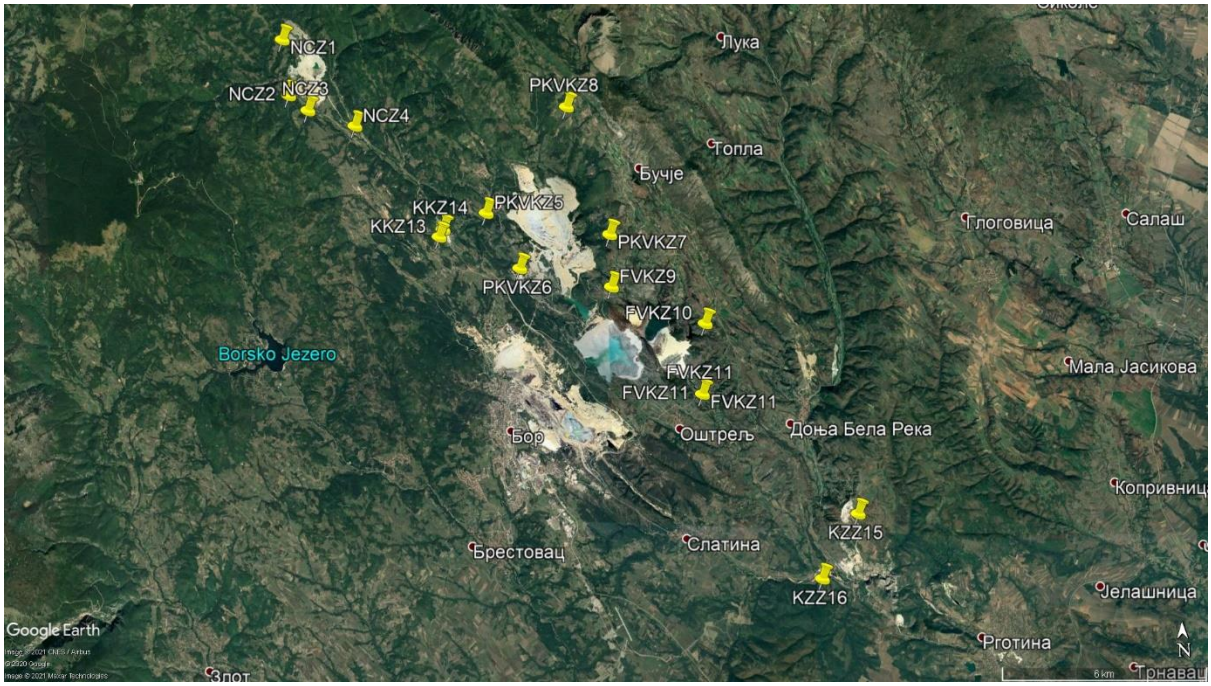
Smeđe lesivirano zemljište na andezitu jako oštećeno - zahvata površinu od oko 1 600 ha na centralnom delu oštećenog područja u predelu Kormaroša.

Prosečna dubina ovog zemljišta je oko 80-100 cm. Površinski deo ovog zemljišta do 20 cm dubine najčešće je ispran, debazifikovan, zakiseljen, razorene strukture. Zbog uništavanja vegetacionog pokrivača došlo je do ogoljavanja zemljišta, erozionih procesa i drastičnog razaranja zemljišnog pokrivača. Hemijske osobine ovog zemljišta nisu povoljne. Jače je zakiseljeno, ima malu količinu humusa i nizak udeo hranljivih elemenata, pa je prema tome i niske produktivnosti.Dejstvo sumpornih gasova dovelo je do ispiranja baza, zakiseljavanja i razaranja organskog kompleksa u zemljištu, što je uslovilo pogoršanje strukture i vodno-vazdušnog režima zemljišta.Po prestanku uticaja gasova ove površine mogle bi se nakon adekvatnih melioracija privesti intenzivnijoj kulturi.

Plitko smeđe zemljište na andezitu slabo oštećeno - zahvata oko 420 ha i prostire se u gornjem toku Kriveljske reke. Nalazi se na padinama ispod Velikog krša, na desnoj obali Kriveljske reke u slivu potoka Valja Mare, Ogašu Lomaći i Crvena reka. Formirano je u uslovima izlomljenog reljefa sa izraženim nagibima i u prisustvu šumske vegetacije. Slabije je oštećeno dejstvom gasova, najpre zato što se nalazi na obodnom delu ugroženog područja , a potom i zato što je dejstvo gasova oslabljeno ekspozicijom, zaklonjenošću ili nekim drugim činiocem. Fizičke osobine su mu dosta nepovoljne – skeletoidno je, nepovoljne strukture, jače propusno pa prema tome i jače erodibilno. Hemijske osobine takođe su nepovoljne: jače je kiselo i nezasićeno bazama. Količina humusa prilično je neujednačena, što uglavnom zavisi od načina iskorišćavanja. Na površinama pod šumskom vegetacijom količina humusa je znatno veća nego pod pašnjacima.

5.3.1. Rezultati ispitivanja kvaliteta zemljišta – nulto stanje

Analiza kvaliteta zemljišta vršena je na sedamnaest mernih mesta, slika 5.16., u avgustu 2020.god. Pri tome su uzeti uzorci sa oznakama NCZ1, NCZ2, NCZ3 i NCZ4 koji su referentni za predmetnu lokaciju (slika 5.16). Ostala merna mesta se odnose na sve ostale objekte koji su u vlasništvu Investitora, ali nisu predmet ove Studije. Koordinate svih mernih mesta su data u tabeli 5.3.



Slika 5.16. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemlji

Tabela 5.3. Tabela koordinata mernih mesta

Oznaka	GPS koordinate	Oznaka	GPS koordinate
NC Z1	N 44°10' 30.3'' E 22° 01' 07.1''	FVK Z9	N 44° 06' 21.0'' E 22° 08' 13.8''
NC Z2	N 44° 09' 41.8'' E 22° 01' 17.5''	PKVK Z7	N 44° 07' 03.8'' E 22° 08' 14.2''
NC Z3	N 44° 09' 16.8'' E 22° 01' 58.9''	PKVK Z8	N 44° 09' 07.9'' E 22° 07' 29.1''
NC Z4	N 44° 09' 41.8'' E 22° 01' 17.5''	FVK Z10	N 44° 05' 58.0'' E 22° 10' 16.9''
PKVK Z5	N 44° 07' 44.6'' E 22° 05' 44.0''	FVK Z11	N 44° 04' 46.8'' E 22° 10' 05.0''
PKVK Z6	N 44° 06' 55.4'' E 22° 06' 13.7''	FVK Z12	N 44° 04' 37.4'' E 22° 09' 06.7''
KK Z13	N 44° 07' 09.6'' E 22° 04' 38.8''	KZ Z15	N 44° 02' 49.7'' E 22° 13' 36.5''
KK Z14	N 44° 07' 21.2'' E 22° 04' 47.8''	KZ Z16	N 44° 01' 49.7'' E 22° 12' 52.6''

Analiza kvaliteta zemljišta je izvršena u laboratoriji za zaštitu radne i životne sredine firme Zaštita na radu i zaštita životne sredine „Beograd'' DOO. Dobijeni izveštaj o ispitivanju br. 24-1-1338/5, datum:03.09.2020.god. je kompletan dat u dokumentacionom prilogu.

Rezultati analize za merna mesta koja su referentna za predmetnu lokaciju, su data u tabelama 5.4.- 5.7.

Tabela 5.4. Rezultati analize mernog mesta NC Z1

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	2,5	-	-
pH u H_2O	-	6,1	-	-
pH u KCl	-	4,4	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	5,68	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	0,12	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	31,5	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	<0,08	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	14,4	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	<0,4	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	<0,4	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	<1,7	-	-
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	<0,8	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	17,4	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	37,6	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	28,5	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	1,5	-	-
Gvožđe (Fe)	%	0,7	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	60,0	***27,8***	***146,7***
Cink (Zn)	mg/kg	25,4	***110,2***	***566,8***
Nikl (Ni)	mg/kg	5,4	***28,8***	***172,8***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	<0,4	***0,6***	***8,9***
Arsen (As)	mg/kg	10,0	***23,5***	***44,6***
Živa (Hg)	mg/kg	0,3	***0,3***	***8,9***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	<0,01	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	0,8	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	2,3	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	0,3	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	<0,02	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	<0,004*	***0,005***	***0,3***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	<0,001	***0,003***	***0,3***
Etilbenzen	mg/kg	<0,001	***0,008***	***12,7***
Toluen	mg/kg	<0,001	***0,003***	***33,0***
Ksileni	mg/kg	<0,001	***0,03***	***6,4***
Stiren	mg/kg	<0,001	***0,08***	***25,4***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	11,4	***12,7***	***1270***
Natrijum**	mg/kg	Rezultati dati u prilogu: Izveštaj ugovarača	-	-
Kalijum**	mg/kg	/	-	-
Ukupni sumpor**	mg/kg	/	-	-
Mehanički sastav zemljišta***		/	-	-
Kapacitet izmenljivih katjona***	mekv/100g	/	-	-
Stepen zasićenosti bazama***	%	/	-	-
Poroznost***	%	/	-	-
Hidrolitička kiselost zemljišta***	cmol/kg	/	-	-

Tabela 5.5. Rezultati analize mernog mesta NC Z2

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	***2,5***	-	-
pH u H_2O	-	***6,7***	-	-
pH u KCl	-	***5,3***	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	***6,34***	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	***0,12***	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	***53,9***	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	***0,13***	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	***13 2***	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	***<0,4***	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	***<0,4***	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	***8,9***	-	
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	***<0,8***	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	***103***	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	***79,4***	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	***34,0***	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	***13,6***	-	-
Gvožđe (Fe)	%	***0,6***	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	***109,2***	***30,4***	***160,4***
Cink (Zn)	mg/kg	***33,9***	***123,3***	***634,1***
Nikl (Ni)	mg/kg	***7,3***	***33,2***	***199,2***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	***<0,4***	***0,6***	***9,4***
Arsen (As)	mg/kg	***19,1***	***25,3***	***47,9***
Živa (Hg)	mg/kg	***0,4***	***0,3***	***9,4***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	***<0,01***	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	***1,4***	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	***1,7***	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	***0,4***	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	***<0,02***	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	***<0,004****	***0,005***	***0,2***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	***<0,001***	***0,002***	***0,2***
Etilbenzen	mg/kg	***<0,001***	***0,007***	***12,3***
Toluen	mg/kg	***<0,001***	***0,002***	***32,0***
Ksileni	mg/kg	***<0,001***	***0,02***	***6,2***
Stiren	mg/kg	***<0,001***	***0,07***	***24,6***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	***<10***	***12,3***	***1230***
Natrijum**	mg/kg	Rezultati dati u prilogu: Izveštaj ugovarača	-	-
Kalijum**	mg/kg	/	-	-
Ukupni sumpor**	mg/kg	/	-	-
Mehanički sastav zemljišta***		/	-	-
Kapacitet izmenljivih katjona***	mekv/100g	/	-	-
Stepen zasićenosti bazama***	%	/	-	-
Poroznost***	%	/	-	-
Hidrolitička kiselost zemljišta***	cmol/kg	/	-	-

Tabela 5.6. Rezultati analize mernog mesta NC Z3

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	***2,8***	-	-
pH u H_2O	-	***6,2***	-	-
pH u KCl	-	***5,2***	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	***7,12***	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	***0,14***	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	***148,5***	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	***<0,08***	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	***13,0***	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	***<0,4***	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	***<0,4***	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	***6,0***	-	
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	***<0,8***	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	***476,3***	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	***184,9***	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	***34,6***	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	***10,6***	-	-
Gvožđe (Fe)	%	***0,7***	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	***175,6***	***26,8***	***141,3***
Cink (Zn)	mg/kg	***33,2***	***104,6***	***538,0***
Nikl (Ni)	mg/kg	***6,4***	***26,8***	***160,8***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	***<0,4***	***0,6***	***8,8***
Arsen (As)	mg/kg	***14,7***	***22,8***	***43,3***
Živa (Hg)	mg/kg	***0,1***	***0,3***	***8,7***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	***<0,01***	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	***1,8***	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	***2,4***	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	***0,4***	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	***<0,02***	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	***<0,004****	***0,006***	***0,3***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	***< 0,001***	***0,003***	***0,3***
Etilbenzen	mg/kg	***<0,001***	***0,008***	***14,1***
Toluen	mg/kg	***<0,001***	***0,003***	***36,5***
Ksileni	mg/kg	***<0,001***	***0,03***	***7,0***
Stiren	mg/kg	***< 0,001***	***0,08***	***28,1***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	***<10***	***14,05***	***1405***
Natrijum**	mg/kg	Rezultati dati u prilogu: Izveštaj ugovarača	-	-
Kalijum**	mg/kg	/	-	-
Ukupni sumpor**	mg/kg	/	-	-
Mehanički sastav zemljišta***		/	-	-
Kapacitet izmenljivih katjona***	mekv/100g	/	-	-
Stepen zasićenosti bazama***	%	/	-	-
Poroznost***	%	/	-	-
Hidrolitička kiselost zemljišta***	cmol/kg	/	-	-

Tabela 5.7. Rezultati analize mernog mesta NC Z4

Ispitivani parametri	Merna jedinica	Izmerena vrednost	Granična vrednost[1]	Remedijaciona vrednost[1]
Sadržaj humusa	%	***2,8***	-	-
pH u H_2O	-	***7,7***	-	-
pH u KCl	-	***6,7***	-	-
Sadržaj kalcijum karbonata	%	***6,67***	-	-
Sadržaj ukupnog azota	%	***0,13***	-	-
Ektroprovodljivost	µS/cm	***117,8***	-	-
Fluoridi (F^-)	mg/kg	***0,13***	***500***	-
Hloridi (Cl^-)	mg/kg	***20,8***	-	-
Nitriti (NO_2^-)	mg/kg	***<0,4***	-	-
Bromidi (Br^-)	mg/kg	***<0,4***	***20***	-
Nitrati (NO_3^-)	mg/kg	***18,6***	-	
Ortofosfati (PO_4^{3-})	mg/kg	***57,0***	-	-
Sulfati (SO_4^{2-})	mg/kg	***10,3***	-	-
Kalcijum (Ca)	mg/kg	***139,4***	-	-
Magnezijum (Mg)	mg/kg	***40,4***	-	-
Lakopristupačni fosor	mgP_2O_5/100g	***45,3***	-	-
Gvožđe (Fe)	%	***0,7***	-	-
Bakar (Cu)	mg/kg	***85,3***	***27,1***	***143,1***
Cink (Zn)	mg/kg	***40,1***	***106,4***	***547,0***
Nikl (Ni)	mg/kg	***6,6***	***27,4***	***164,4***
Kadmijum (Cd)	mg/kg	***<0,4***	***0,6***	***8,9***
Arsen (As)	mg/kg	***15,0***	***23,1***	***43,8***
Živa (Hg)	mg/kg	***0,1***	***0,3***	***8,7***
Sadržaj pristupačne forme gvožđa (Fe)	%	***<0,01***	-	-
Sadržaj pristupačne forme bakra (Cu)	mg/kg	***29,8***	-	-
Sadržaj prnstupačne forme mangana (Mn)	mg/kg	***0,9***	-	-
Sadržaj pristupačne forme cinka(Zn)	mg/kg	***1,2***	-	-
Policiklični aromatični ugljovodonici (ukupni)[2]	mg/kg	***<0,02***	***1***	***40***
Polihlorovani bifenili (ukupni)[3]	mg/kg	***< 0,004 ****	***0,006***	***0,3***
Aromatična organska jedinjenja				
Benzen	mg/kg	***< 0,001***	***0,003***	***0,3***
Etilbenzen	mg/kg	***< 0,001***	***0,008***	***13,9***
Toluen	mg/kg	***< 0,001***	***0,003***	***36,1***
Ksileni	mg/kg	***< 0,001***	***0,03***	***7,0***
Stiren	mg/kg	***< 0,001***	***0,08***	***27,8***
Mineralna ulja (frakcije C_6 – C_{40})	mg/kg	***142,6***	***13,9***	***1390***
Natrijum**	mg/kg	Rezultati dati u prilogu: Izveštaj ugovarača	-	-
Kalijum**	mg/kg	/	-	-
Ukupni sumpor**	mg/kg	/	-	-
Mehanički sastav zemljišta***		/	-	-
Kapacitet izmenljivih katjona***	mekv/100g	/	-	-
Stepen zasićenosti bazama***	%	/	-	-
Poroznost***	%	/	-	-
Hidrolitička kiselost zemljišta***	cmol/kg	/	-	-

Legenda:

[1]Uredba o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnik 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 Uredba o graničnim vrednostima

zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog I, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zsmljištu
[2]Suma 10 policikličnih aromatičnih ugljovodonika: naftalen, antracen, fenantren, fluoranten, benzo(a)antracen. krizen, benzo(a)piren, benzo(g,h,i)perilen, benzo(k)fluoranten, indeno(1,2,3-cd)piren.
[3]U slučaju remedijacionih vrednosti uzima se suma kongenera polihlorovani bifenili: PCB28,52,101,118,138,153 i 180: a u slučaju graničnih vrednosti uzima se suma istih kongenera osim PCB 118
** vrednost ispod akreditovanog opsega metoda*
*** Ugovoreni parametar – ugovoreno sa Anahem Laboratorija, ul. Mocartova br, 10. Beograd*
**** Ugovoreni parametar - ugovoreno sa Institut za zemljište, ul. Teodora Drajzera br. 7, Beograd*

Zaključak o rezultatima ispitivanja[20]

U nastavku je prikazan zaključak za sva referentna merna mesta za predmetnu lokaciju, dok je kompletnan izveštaj sa rezultatima analiza dat u dokumentacionom prilogu.

Granične minimalne vrednosti jesu one vrednosti na kojima su potpuno dostignute funkcionalne osobine zemljišta, odnosno one označavaju nivo na kome je dostignut održiv kvalitet zemljišta.

Remedijacione vrednosti jesu vrednosti koje ukazuju da su osnovne funkcije zemljišta ugrožene ili ozbiljno narušene i zahtevaju remedijacione, sanacione i ostale mere.

Na osnovu rezultata dobijenik analizom zemljišta, uzorkovanog po utvrđenom planu uzorkovanja, na lokaciji Serbia Zijin Copper doo, Bor uzorkovanih 12.08.2020. i 13.08 2020., sa mernih mesta dubine zahvata od 0 do 30 cm može se zaključiti sledeće:

Mesto uzorkovanja: NC Z1

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133001 analizirani parametar **koji prekoračuje graničnu vrednost** propisanu Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu je **koncentracija bakra**.

[20] Zaštita na radu i zaštita životne sredine ,,Beograd'' DOO: Izveštaj o ispitivanju br. 24-1-1338/5, datum: 03.09.2020.god.

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133001 analizirani parametri **ne prekoračuju remedijacione vrednosti** propisane Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu.

Mesto uzorkovanja: NC Z2

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133002 analizirani parametri **koji prekoračuju graničnu vrednost** propisanu Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu su **koncentracije bakra i žive**.

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133002 analizirani parametri **ne prekoračuju remedijacione vrednosti** propisane Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu.

Mesto uzorkovanja: NC Z3

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133003 analizirani parametar **koji prekoračuje graničnu vrednost** propisanu Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu je **koncentracija bakra**.

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133001 analizirani parametar **koji prekoračuje remedijacionu vrednost** propisane Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu je **koncentracija bakra**.

Mesto uzorkovanja: NC Z4

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133004 analizirani parametri **koji prekoračuju graničnu vrednost** propisanu Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu su **koncentracije bakra i mineralnih ulja (frakcije C_6-C_{40}).**

U ispitivanom uzorku zemljišta sa identifikacionim brojem 2008133004 analizirani parametri **ne prekoračuju remedijacione vrednosti** propisane Uredbom o sistematskom praćenju stanja i kvaliteta zemljišta (Sl.glasnik RS br. 88/2020), Pravilnikom 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 Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Službeni glasnik RS, br. 30/2018, 64/2019), Prilog 1, Granične maksimalne i remedijacione vrednosti zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu.

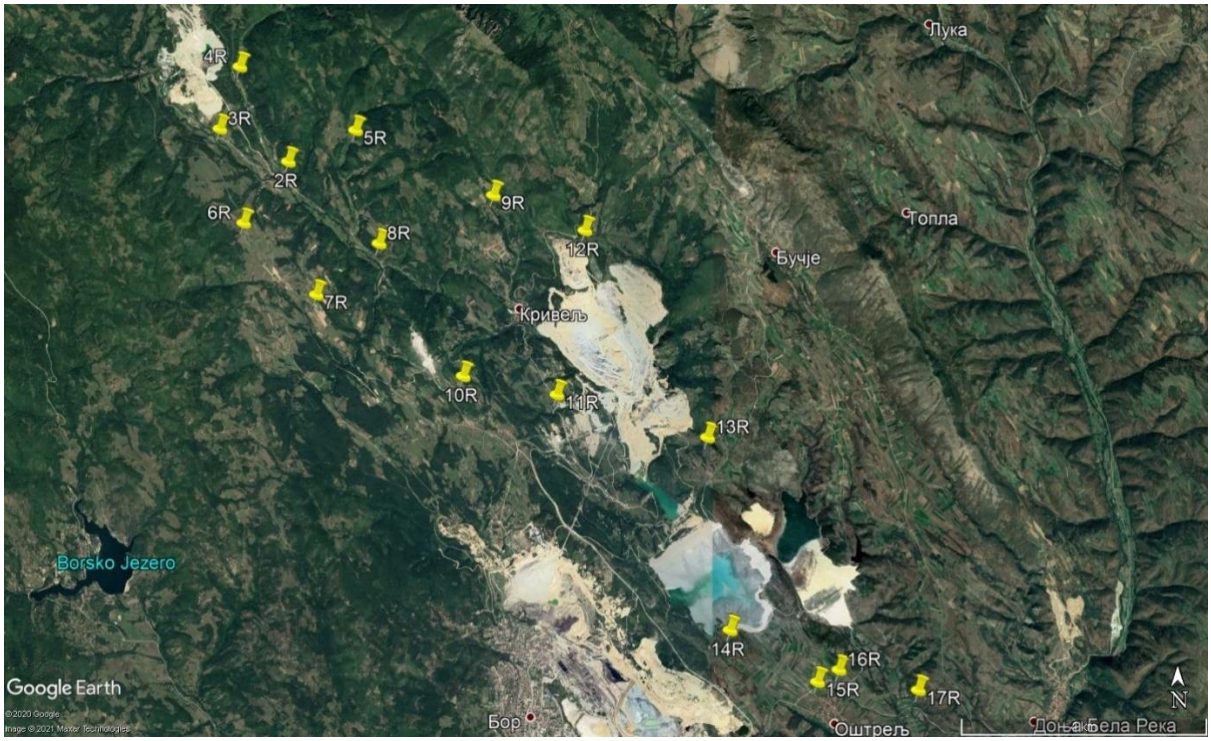
5.4. KVALITET VAZDUHA

U okviru pogona Ogranka RBB - ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, nalazi se površinski kop KB C1, površinski kop Veliki Krivelj i flotacijsko jalovište Veliki Krivelj. Na zahtev Investitora izvršena su merenja kvaliteta vazduha u periodu januar-decembar 2020.god. na ovim lokalitetima. Praćenje kvaliteta vazduha je obuhvatalo praćenje ukupnih taložnih materija ((UTM mg/(m2 dan)), koje sadrže: tečnu fazu, čvrstu fazu i metale u UTM.

Kompletirani mesečni izveštaji o ispitivanju kvaliteta ambijentalnog vazduha u okolini pogona ogranka RBB -ZIJIN BOR COPPER DOO BOR, koje je izradio Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor iz Bora, za period januar – decembar 2020.god. dati su u dokumentacionom prilogu. Izveštaji su zavedeni pod sledećim brojevima:

- izveštaj o ispitivanju br. 35448-20, za januar 2020. datum: 21.02.2020.god, interni broj: 257/20
- izveštaj o ispitivanju br. 36053-20, za februar 2020. datum: 10.03.2020.god, interni broj: 362/20
- izveštaj o ispitivanju br. 36514-20, za mart 2020. datum: 10.04.2020.god, interni broj: 985/20
- izveštaj o ispitivanju br. 37350-20, za april 2020. datum: 11.05.2020.god, interni broj: 1553/20
- izveštaj o ispitivanju br. 38035-20, za maj 2020. datum: 11.06.2020.god, interni broj: 1677/20
- izveštaj o ispitivanju br. 38795-20, za jun 2020. datum: 10.07.2020.god, interni broj: 1942/20
- izveštaj o ispitivanju br. 39871-20, za jul 2020. datum: 10.08.2020.god, interni broj: 2084/20
- izveštaj o ispitivanju br. 40404-20, za avgust 2020. datum: 10.09.2020.god, interni broj: 2285/20
- izveštaj o ispitivanju br. 41304-20, za septembar 2020. datum: 09.10.2020.god, interni broj: 2487/20
- izveštaj o ispitivanju br. 41839-20, za oktobar 2020. datum: 09.11.2020.god, interni broj: 2655/20
- izveštaj o ispitivanju br. 42442-20, za novembar 2020. datum: 08.12.2020.god, interni broj: 2780/20
- izveštaj o ispitivanju br. 43160-20, za decembar 2020. datum: 05.01.2021.god.

Programom praćenja kvaliteta vazduha su određena merna mesta koja su prikazana na slici 5.17, a u tabeli 5.8. su date i koordinate svakog mernog mesta. Treba naglasiti da su merna mesta sa oznakama: 2R, 3R, 4R, referentna za predmetnu lokaciju.



Slika 5.17. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha

Tabela 5.8. Koordinate mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha

Oznaka	Naziv	Koordinate	Nadm. visina(m)
2R	Trailović Strahinja	N 44º08´57.666 E 22º02´51.455	383
3R	Radovojević Krsta	N 44º09´15.169 E 22º02´00.371	405
4R	Srbulović Dragomir	N 44º09´48.553 E 22º 02´14.735	445
5R	Lučanović Pavle	N 44º09´14.462 E 22º03´41.230	478
6R	Bačilović Dpagoslav	N 44º08´24.923 E 22º02´18.735	505
7R	Žurkić Čedomir	N 44º07´46.836 E 22º03´12.985	460
8R	Grujić B. Dragutin	N 44º08´14.013E 22º03´59.202	363
9R	Bećarević Dušan	N 44º08´39.761 E 22º05´23.771	455
10R	Bogdanović Krsta	N44º07 03.677 E 22º05 01.816	540
11R	Stojanović Dragomir	N 44º06´53.917E 22º06´11.032	415
12R	Milovanović Blagoje	N 44º08´20.959E 22º06´31.662	566
13R	Kostadinović Čedomir	N 44º06 31.360 E 22º08 02.105	467
14R	Badić Dušan	N 44º04´50.223E 22º08´18.165	427
15R	Dodić Miroslava	N 44º04 23.162 E 22º09 22.061	360
16R	Damjanović Dragutin	N 44º04´29.442E 22º09´37.813	334
17R	Ilić Dragoslav	N 44º 04 18.828 E 22º 10 35.859	245
18R	Đorđević Mladen	N 44º 1.8785 E 22º 12.9281	197

Glavni parametri kod izbora mernih mesta su bili pravac i brzina vetra kao i lokalna topografija. U obzir je takođe uzeta i blizina individualnih kuca – naselja, koja mogu doći pod direktan uticja emitovanih polutana sa navedenih lokacija. Ovo je bio posebno važan faktor kod lociranja mernih mesta, budući da se na bazi dobijenih rezultata za tako izabrana mesta može izvršiti procena eventualnog uticaja na humanu populaciju.

Količina taložnih čestica je određivana sedimentacionom metodom, koja obezbeđuje opšti prikaz nivoa zagađenja vazduha. Ova metoda omogućava i određivanje količine tečnih polutanata, zajedno sa čvrstim česticama, prisutnim u kišnom atmosferskom talogu, koje su sprane, na svom putu ka tlu. Metoda obezbeđuje podatke o količini prikupljenih atmosferskih padavina, pH vrednosti padavina i rastvorene supstance, količinu nerastvorenih substanci, kao i količinu pepela i sagorivih substanci u nerastvorenom delu istaloženih čestica.

5.4.1. Rezultati merenja kvaliteta vazduha – nulto stanje

Analiza rezultata sa ocenom u odnosu na maksimalno dozvoljenu koncentraciju izvršena je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl.glasnik RS“ br. 75/10, 11/10 i 63/13):

- Prilog XV - Odeljak A -Maksimalno dozvoljene koncentracije.

Za ukupne taložne materije, za period usrednjavanja - 1 mesec, propisana je maksimalno dozvoljena koncentracija od 450 mg/m^2/dan. Rezultati merenja za posmatrani period januar-decembar 2020.god. za referentna mesta za predmetnu lokaciju, su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.9. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-decembar 2020., na 2R mernom mestu (koncentracije su prikazane u mg/m^2/dan)

		Taložne materije tečna faza				Taložne materije čvrsta faza		
period	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m^2 dan)**	**Rastvorne materije mg/(m^2 dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m^2 dan)**	**Sagorive materije mg/(m^2 dan)**	**Pepeo mg/(m^2 dan)**
januar	2R	6.7	69.8	2.6	19.7	3.2	1.9	<1.3
februar		7.7	57.9	5.4	24.9	78.5	36.1	42.4
mart		7.4	142.1	5.5	35.8	57.0	76.2	16.6
april		7.8	58.5	1.7	24.88	120.5	55.5	89.9
maj		8.2	417.0	27.4	80.15	143.9	108.2	115.8
jun		7.5	475.0	26.3	121.6	51.0	135.0	37.5
jul		7.1	40.8	4.9	77.2	22.0	79.0	20.3
avgust		6.7	87.3	2.5	57.5	58.9	36.3	80.1
septembar		8.0	16.9	1.3	16.9	61.1	25.9	52.2
oktobar		7.6	84.0	4.9	41.3	15.7	23.4	33.5
novembar		7.5	50.9	8.8	16.6	21.8	7.3	31.1
decembar		6.7	57.1	11.0	10.8	43.3	23.5	30.5

Tabela 5.10. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – novembar 2020.god, na mernom mestu 2R; (kontracije UTM prikazane su u mg/m^2/dan), (koncentracije metala prikazane su u µg/m^2/dan)

period	Merno mesto	Pb µg/m2/dan	Cd µg/m2/dan	Ni µg/m2/dan	As µg/m2/dan	Ukupne taložne materije mg/(m^{2}dan)
januar	2R	3.6	0.11	2.2	1.3	22.8
februar		5.4	0.08	0.8	1.59	103.4
mart		57.2*	1.15	8.4	26.54	92.8
april		2.1	0.02	0.7	0.47	145.4
maj		4.5	0.16	2.2	2.20	224.1
jun		0.6	0.07	0.4	0.40	172.6
jul		1.8	0.06	0.7	0.29	99.3
avgust		9.1	<0.01	1.5	0.26	116.4
septembar		2.2	0.06	1.3	0.65	78.0
oktobar		3.0	0.13	2.2	1.30	56.9
novembar		1.3	0.09	0.7	0.56	38.4
decembar		11.2	0.24	1.1	1.45	54.0

* iznad gornje granice akreditovanog opsega

Tabela 5.11. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-novembar 2020., na 3R mernom mestu (koncentracije su prikazane u mg/m^2/dan)

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
period	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m^2 dan)**	**Rastvorne materije mg/(m^2 dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m^2 dan)**	**Sagorive materije mg/(m^2 dan)**	**Pepeo mg/(m^2 dan)**
januar	3R	6.8	108.6	4.9	29.5	57.4	48.6	8.8
februar		7.8	37.6	4.1	59.2	66.1	12.4	53.7
mart		7.5	100.6	4.0	33.8	91.2	98.5	26.5
april		7.6	171.4	4.6	53.77	120.8	58.9	115.6
maj		8.0	459.0	6.6	58.43	108.2	74.0	92.6
jun		7.8	166.4	13.6	151.8	88.9	157.0	83.7
jul		7.2	62.7	5.1	414.7	26.1	406.0	34.9
avgust		6.7	144.3	11.5	143.8	18.1	93.5	68.4
septembar		8.1	12.1	2.0	15.0	29.8	15.9	28.9
oktobar		7.9	86.8	9.6	39.0	24.1	41.3	21.9
novembar		7.3	88.4	15.4	159.0	22.1	106.9	74.2
decembar		6.7	28.0	8.0	4.3	25.9	15.6	14.6

Tabela 5.12. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – novembar 2020.god, na mernom mestu 3R; (kontracije UTM prikazane su u mg/m^2/dan), (koncentracije metala prikazane su u µg/m^2/dan)

period	Merno mesto	Pb µg/m2/dan	Cd µg/m2/dan	Ni µg/m2/dan	As µg/m2/dan	Ukupne taložne materije mg/(m^{2}dan)
januar	3R	5.1	0.14	3.0	1.6	86.9
februar		2.4	0.03	0.7	0.69	125.3
mart		4.3	0.08	2.1	1.42	125.0
april		4.6	0.04	5.2	1.83	174.6
maj		6.0	0.11	2.0	2.07	166.6
jun		3.7	0.05	2.1	1.12	240.7
jul		3.2	0.08	1.3	1.03	440.9
avgust		0.5	<0.01	0.8	0.11	161.9
septembar		0.8	0.02	0.7	0.30	44.8
oktobar		2.2	0.08	1.9	1.08	63.2
novembar		3.4	0.07	0.9	1.83	181.1
decembar		2.0	0.06	< 0.7	0.65	30.2

Tabela 5.13. Prikaz vrednosti parametara tečne i čvrste faze taložnih materija, u periodu uzorkovanja januar-novembar 2020., na 4R mernom mestu (koncentracije su prikazane u mg/m^2/dan)

			Taložne materije tečna faza			Taložne materije čvrsta faza		
period	**Merno mesto**	**pH**	**Električna provodnost, µS/cm**	**SO_4^{2-} mg/(m^2 dan)**	**Rastvorne materije mg/(m^2 dan)**	**Nerastvorne materije mg/(m^2 dan)**	**Sagorive materije mg/(m^2 dan)**	**Pepeo mg/(m^2 dan)**
januar	4R	6.8	72.4	2.4	19.7	15.1	4.2	10.9
februar		7.6	53.8	6.8	51.0	52.6	32.1	20.6
mart		89.5	2.0	18.3	44.3	47.7	14.9	89.5
april		7.7	257.0	6.7	71.43	33.3	84.6	20.1
maj		7.9	180.3	2.9	44.94	60.8	60.5	45.2
jun		7.1	47.1	6.5	45.4	32.5	60.4	17.5
jul		7.3	58.8	4.3	84.3	30.7	100.1	14.9
avgust		7.1	153.3	3.7	131.5	42.3	119.9	53.9
septembar		8.0	0.3	1.5	18.7	163.0	32.5	149.3
oktobar		7.6	76.9	10.7	31.0	34.1	30.7	34.4
novembar		7.4	35.7	6.2	14.1	21.0	12.2	22.9
decembar		6.7	33.8	7.1	5.0	21.5	13.5	13.0

Tabela 5.14. Prikaz vrednosti ukupnih taložnih materija i metala u UTM, u periodu uzorkovanja januar – novembar 2020.god, na mernom mestu 4R; (kontracije UTM prikazane su u mg/m^2/dan), (koncentracije metala prikazane su u µg/m^2/dan)

period	Merno mesto	Pb µg/m2/dan	Cd µg/m2/dan	Ni µg/m2/dan	As µg/m2/dan	Ukupne taložne materije mg/(m^{2}dan)
januar	4R	1.1	0.04	<0.7	0.4	34.8
februar		2.2	0.06	0.7	0.53	103.6
mart		2.4	0.04	<0.7	0.81	62.6
april		0.6	<0.01	1.1	0.35	104.7
maj		1.0	0.02	0.8	0.59	105.7
jun		0.5	0.01	0.7	0.19	77.9
jul		2.2	0.06	0.9	0.39	114.9
avgust		8.8	0.11	2.0	0.96	173.8
septembar		3.8	0.06	0.7	1.20	181.7
oktobar		2.9	0.08	1.6	2.24	65.2
novembar		2.0	0.06	0.3	0.92	35.1
decembar		2.6	0.08	0.7	0.92	26.5

ZAKLjUČAK

KONSTATACIJA O IZMERENIM KONCENTRACIJAMA ZAGAĐUJUĆIH MATERIJA

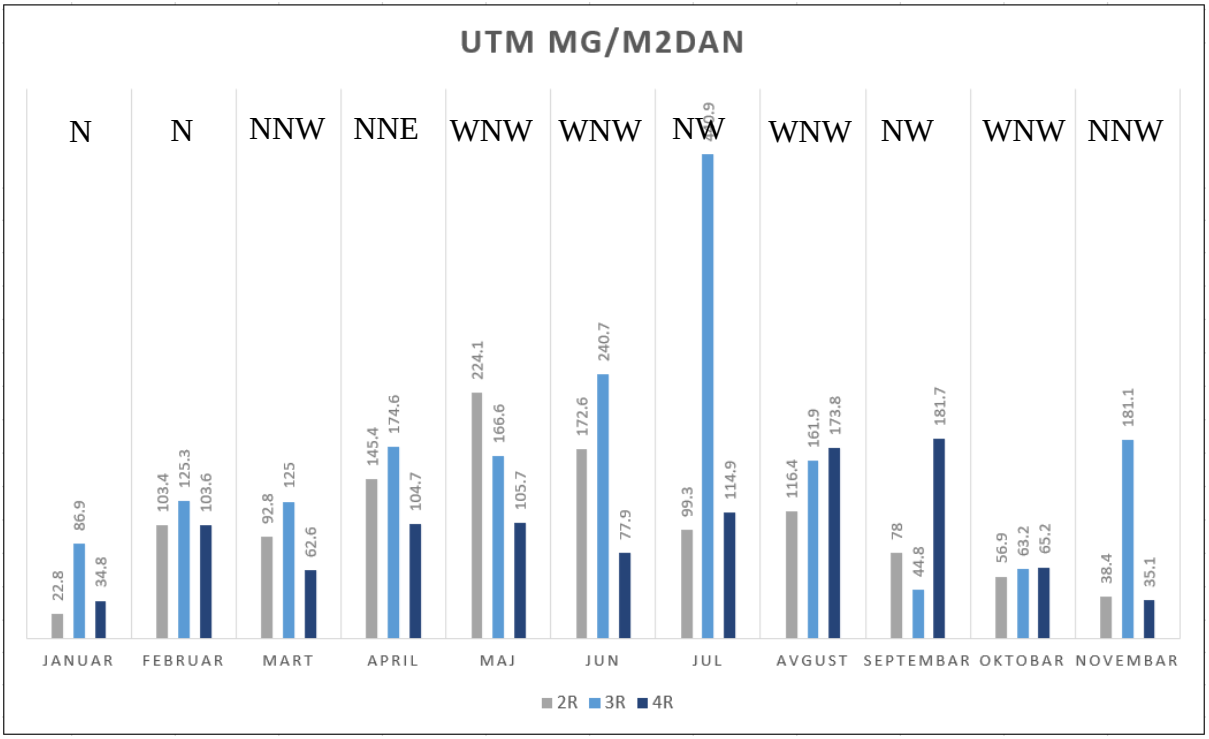
Analiza rezultata koncentracije zagađujućih materija u vazduhu, sa ocenom u odnosu na maksimalno dozvoljenu koncentraciju izvršena je u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Sl.glasnik RS“ br. 75/10. 11/10 i 63/13):

- Prilog XV - Odeljak A - Maksimalno dozvoljene koncentracije.

Na osnovu prikazanih rezultata koncentracija UTM, za referenta merna mesta R2, R3 i R4, može se konstatovati sledeće:

- U odnosu na propisanu maksimalno dozvoljenu koncentraciju za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja (450 mg/m^2/dan) - za period usrednjavanja - jedan mesec, povećana koncentracija ukupnih taložnih materija nije zabeležena ni na jednom mernom mestu.

Na slici 5.18. je grafički prakazan uporedni prikaz koncentracija ukupnih taložnih materija za referentne merne tačke (2R,3R i 4 R), kao pravac dominatnog vetra u tom periodu, koji predstavlja važan parametar pri učešću pojave imisija sedimentacionih čestica.



Slika 5.18. Uporedni prikaz koncentracija UTM za merna mesta 2R, 3R, 4R

Na osnovu rezultata analiza koncentracija ukupnih taložnih materija za referentne merne tačke (2R,3R i 4 R), za posmatrani period, njihovu dispoziciju u odnosu na rudarske objekte i uticaj meteoroloških parametara, može se uvideti odgovarajući trend.

Merno mesto 3R se nalazi u blizini odlagališta jalovine Cerovo i usled prikazanih uticaja jasno se uočava trend koncentracija UTM koji raste u toku godine i dobija svoj pik u letnjim mesecima. Takođe je koncentracija UTM u većini meseci za ovaj posmatrani period bila najveća upravo na ovom mernom mestu.

5.5. KVALITET VODA

5.4.1. Površinske vode

Dispozicija hidrološke mreže je uslovljena geologijom i lokalnom tektonikom. Najveći broj rečnih tokova je pravca sever-severozapad – jug-jugoistok što se poklapa sa pravcem glavnih tektonskih raseda u timočkoj eruptivnoj zoni, kao što su zlotski, Bor-Tupužnica i bučijanski rased.

Rečni tokovi se karakterišu malim protoci i nestabilnim nivoima vode. Najvažnije reke su: zlotska, borska, kriveljska, bela reka, i Ravna reka i Timok (prilog 5). Reke koje se nalaze u blizini predmetnog lokaliteta i samim tim su pod mogućim uticajem usled eksploatacije su Cerova reka, Crvena reka, Valja Mare, Sakaštica.

Rudarske aktivnosti su, tokom svih ovih godina, snažno uticale na prirodne tokove. Ovo je posebno očigledno u vezi sa borskom rekom, koja je primarno tekla iz smera severozapada ka jugoistoku i dalje pored grada Bora. Međutim, zbog eksploatacije reka je zacevljena i usmerena severno od borskog površinskog kopa, i sada se uliva u kriveljsku reku ispred ulaska u kolektor postavljenog ispod odlagališta flotacijske jalovine Veliki Krivelj. Tok Kriveljske reke je izmenjen kako zbog površinskog kopa Veliki Krivelj (teče duž same granice kopa) tako i zbog odlagališta flotacijske jalovine Velike Krivelj. Neposredno pre nailaska na flotacijsko jalovište, kriveljska reka se uliva u kolektor čija trasa ide ispod floacijskog jalovišta. Kriveljska reka se uliva u Timok, koji dalje teče ka Dunavu.

Tabela 5.15 prikazuje rezultate ispitivanja kvaliteta površinskih voda u borskoj oblasti[21]:

- 03-355: reka Timok, uzvodno od uliva Crne reke;
- 03-356: Crna reka, pre uliva u Timok;
- 03-357: reka Timok, nizvodno od uliva Crne reke;
- 03-358: borska reka, uzvodno od uliva kriveljske reke;
- 03-359: Kkriveljska reka, uzvodno od uliva u borsku reku;
- 03-360: Crna reka, nizvodno od uliva borske i kriveljske reke.

U borskoj reci (uzvodno i nizvodno od uliva u kriveljsku reku i pre uliva u Timok), kriveljskoj reci (uzvodno od uliva borske reke) i u Timoku (nizvodno od uliva borske reke) koncentracije gvožđa i bakra su visoke u poređenju sa graničnim vrednostim predviđenim za klasu III površinskih vodotokova.

Borska, kriveljska i Crna reka imaju visoku koncentraciju nikla na svim mestima uzorkovanja, dok je koncentracija cinka visoka u borskoj i Crnoj reci.

I kriveljska reka i Crna reka se odlikuju niskim pH vrednostima (< 5). Mesto uzorkovanja na Crnoj reci (03-360) je pokazalo visoke koncentracije olova i kadmijuma.

Takođe je evidentno da uliv borske reke u kriveljsku snižava pH vrednost ali povećava BOD5, COD, suspendovane cestice, gvožđe, amonijak, ukupne ugljovodonike, bakar, olovo, zink, nikl i mineralna ulja.

[21] (UNEP Assessment of Environmental Monitoring Capacities, 2002.)

Tabela 5.15. Rezultati ispitivanja kvaliteta površinskih voda u Borskoj oblasti

Parametar/Identifikacioni broj uzorka	***03-355***	***03-356***	***03-357***	***03-358***	***03-359***	***03-360***	***Gran. vrednost za klase lll&IV***
Temperatura vazduha (°C)	*20.7*	*19.3*	*19.4*	*19.6*	*19.6*	*19.7*	
Temperatura vode (°C)	*13.2*	*12.3*	*12.9*	*19.2*	*13.2*	*17.2*	*<28*
pH	*8.4*	*6.1*	*7.3*	*6.7*	*4.8*	*4,9*	*6-9*
Rastvoreni kiseonik (mg/L) O2	*7.2*	*9.0*	*8,8*	*7.9*	*9.9*	*7.8*	
Zasićenost % O2	*68.0*	*84.0*	*83.0*	*84.0*	*93.0*	*80.0*	
PBK5	*3.8*	*7.8*	*4.9*	*14.1*	*1.1*	*8.3*	*7.0*
Oksidacija (mg/L) KMn04	*12.4*	*14.3*	*13.2*	*54.2*	*6.2*	*43.7*	*20*
COD (mg/L)	*3.1*	*3.6*	*3.3*	*13.6*	*1.6*	*10.9*	
Ostatak105 (OC)	*246.0*	*1567*	*340.0*	*1953*	*1398*	*1934*	
Suspendovane čestice (mg/L)	*137.0*	*752.0*	*218.0*	*1993*	*349.0*	*1570*	*80*
Ukupno fosfati (mg/L) P	*0.09*	*<0.02*	*0.04*	*<0.02*	*<0.02*	*0.02*	
Orto fosfati (mg/L) PO43	*0.06*	*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*	*<0.02*	
Provodljivost (pS/cm)	*430.0*	*1670*	*570.0*	*1970*	*1640*	*1880*	
Alkalnost ml O2INHCI/L	*36.7*	*4.9*	*31.7*	*4.0*	*1.0*	*1.0*	
Tvrdoća, ukupna (OdH)	*10.9*	*58.0*	*16.2*	*65.0*	*111.3*	*69.9*	
Gvođže (mg/L)	0.6	5.02	1.16	6.00	3.20	4.40	1
Amonijak (rng/L) NH4 +							
Nitriti (mg/L) N02	0.33	4.11	0.71	8.71	1.65	6.73	10
Nitrati (mg/L) N03	0.043	0.062	0.053	0.137	0.016	0.034	0.5
TOC (mg/L)	1.4	1.1	1.3	1.4	1.8	1.7	15
Hlorid (mg/L) Cl	2.82	3.21	2.95	15.93	0.95	8.60	
Surfaktanti anjoni MBAS (mg/L)	35.4	14.2	28.9	15.6	23.4	18.4	
Cijanid (mg/L) CN	<0.010	0.026	<0.010	0.040	0.026	0.029	
Ukupni ugljovodonici (pg/L)	4.4	9.1	6.8	151.5	28.0	131.7	
Metali (mg/l)							
Bakar	0.119	15.7	1.29	14.0	16.2	15.0	0.1
Cink	0.013	2.1	0.15	2.4	0.26	2.0	1
Olovo	<0.010	0.100	<0.01	0.100	<0.01	0.90	0.1
Kadmium	<0.002	0.009	<0.002	0.011	0.003	0.09	0.05
Nikl	<0.010	0.270	0.030	0.261	0.020	0.243	0.1
Hrom (ukupan)	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	
Arsen	<0.002	0.008	0.005	0.021	<0.002	0.018	
Živa	<5x10-3	<5x10	3	<5x10	3	<5x10	
Mineralna ulja i masnoće (Mfl/L)	<0.010	0.035	0.010	0.048	<0.005	0.025	10
Ukupni pesticidi	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Ispartjivi aromatični ugljovodonici	<1	<1	<1	<1	<1	<1	
Ukupan PCB	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Ukupan PAH	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	
Hlorifikovani ugljovodonici	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	

Na svim mestima uzorkovanja, suspendovane materije su bile visoke.

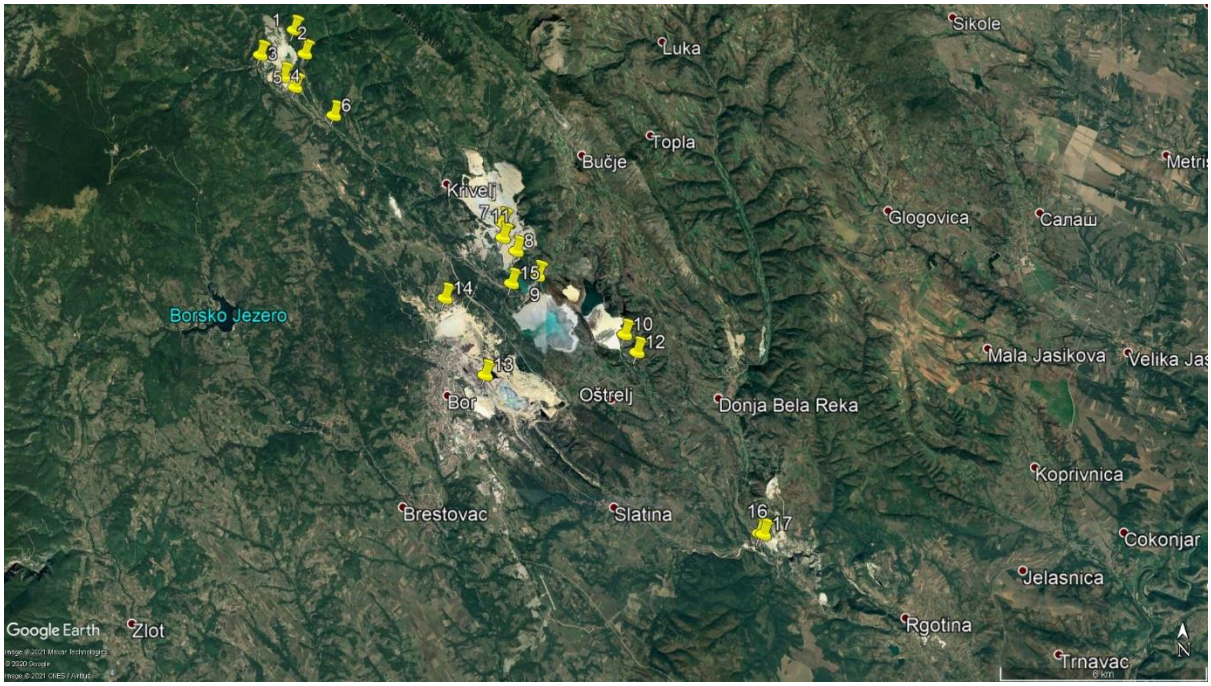
Ispitivanje kvaliteta površinskih voda, radi sagledavanja nultog stanja, za potrebe izrade Studije uticaja na životnu sredinu, na predmetnoj lokaciji je vršio *Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš*. U okviru praćenja kvaliteta površinskih voda izvršena su uzorkovanja u III kvartala 2020.god. i izrađeni su izveštaji pod nazivom Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda. Izveštaji su dati u okviru dokumentacionog priloga i to:

- I kvartal (uzorkovanje vršeno 19.03. i 20.03.2020.) – izveštaj 224/20, datum:22.04.2020. broj:20-06-654
- II kvartal (uzorkovanje vršeno 21.05. i 22.05.2020.) – izveštaj 282/20,
- III kvartal (uzorkovanje vršeno 15.09. i 17.09.2020.) – izveštaj 579/20, datum:07.10.2020. broj:20-06-1734

Osnov za ispitivanje kvaliteta voda je:

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabela 1 i 3).
- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog, Tabela 1.)
- Pravilnik o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (Sl. Glasnik RS br. 33/2016)

Programom praćenja kvaliteta površinskih voda su određena merna mesta koja su prikazana na slici 5.19, a u tabeli 5.16. su date i koordinate svakog mernog mesta. Ovim programom je praćeno više objekata, a za koje je odgovoran Investitor. Treba naglasiti da su merna mesta sa oznakama: 1,2,3,4,5, i 6, referentna za predmetnu lokaciju.



Slika 5.19. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja vode

Tabela 5.16. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta površinskih voda

No./oznaka uzorka	Opis mernog mesta	GPS koordinate
1	Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"	N:44,17188187 E:22,03216891
2	Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije	N:44,16461688 E:22,03692527
3	Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa „Cerovo“	N:44,16427418 E:22,01924069
4	Slivne otpadne vode ekološke akumulacije	N:44,15766218 E:22,02887601
5	Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije	N: 44,15455297 E: 22,0337778
6	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke	N: 44,14622716 E: 22,04958442
7	Kriveljska reka posle svih otpadnih voda površinskog kopa "Veliki Krivelj"	N: 44,11501116 E: 22,11690221
8	Saraka potok	N: 44,10688493 E: 22,12234157
9	Provirne vode sa brane 1A	N: 44,09993679 E: 22,13067410
10	Provirne vode sa brane 3A	N: 44,08354438 E: 22,1641004
11	Kriveljska reka pre uliva u kolektor	N: 44,11075227 E: 22,11712737
12	Kriveljska reka posle uliva svih otpadnih voda	N: 44,040025 E: 22,082603
13	Povratne vode sa flotacijskog jalovišta "RTH"	N: 44,07233544 E: 22,11125316
14	Otpadne vode iz jame	N: 44,09359517 E: 22,09534019
15	Devijacija Borske reke	N: 44,09780109 E: 22,12073592
16	Borska reka pre uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe"	N: 44,03010261 E: 22,21375961
17	Borska reka posle uliva otpadnih voda kod krečane "Zagrađe	N: 44,02989301 E: 22,21504923

5.5.1.1. Rezultati merenja kvaliteta površinskih voda – nulto stanje

Ocena kvaliteta voda reka Valja Mare, Cerove i Kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, Borsku reku, koja je i krajnji recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati merenja za posmatrani I, ii i III kvartal 2020.god. za referentna merna mesta 1,2,3,4,5, i 6 su dati u narednim tabelama.

Tabela 5.17. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda pogona „Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za I kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	1	2	3	4	5	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost		6,67	6,83	7,10	3,65	6,63	6,53	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	11,1	11,7	9,0	15,5	9,3	9,7	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	14,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1002,8	1002,8	1002,8	1002,8	1002,8	1002,8	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	Plavo zelena	bezbojna	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	36,0	30,0	28,0	36,0	30,0	26,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	965,0	970,0	459,0	8.967,0	622,0	651,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1	906,0	935,0	431,0	9.839,0	569,0	618,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1	53,0	30,0	23,0	119,0	34,0	30,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	501	1399	472	>3999	666	679	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,14	7,31	7,17	1,09	7,53	7,41	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	1,90	2,85	3,26	4,35	3,50	3,91	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	29,8	34,6	36,8	56,2	37,9	44,5	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,01	0,01	0,05	0,16	0,02	0,02	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	<5,0	<5,0	<5,0	22,9	<5,0	<5,0	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		492,9	500,9	120,5	4.105,8	322,6	316,7		
22.	Amonijak	mg/1	0,11	0,65	0,10	0,38	0,56	0,90	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	0,15	0,44	0,21	>2,0	0,17	0,18	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**					7,50				
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	<0,01	0,01	<0,01	0,03	<0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1	0,20	0,82	0,31	>5,0	0,69	0,67	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					5,10				
28.	Ukupni neorganski azot*	mg/1	0,12	0,69	0,15	2,10	0,50	0,49	/	računski
29.	Površinski aktivne materije	Hg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	0,014	0,24	<0,005	>1,0	0,46	0,31	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**					30,9				

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	1	2	3	4	5	6	GV[a]	Metoda ispitivanja
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	0,12	0,20	0,08	3,02	0,09	0,12	0,5	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	0,12	0,46	<0,01	>3,0	0,70	0,55	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**					56,7				
35.	Bakar	mg/1	0,03	0,66	0,37	>5,0	1,16	1,44	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**					202,03				
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	µg/l	<40	<40	<40	692	<40	<40	34[b]	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
40.	Kadmijum	µg/1	<5	<5	<5	359	<5	<5	l,5[b]	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum ***		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
42.	Olovo	µg/1	<100	<100	<100	<100	<100	<100	14[b]	EPAMethod 239.1:1974
43.	Olovo***	µg/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
44.	Arsen	µg/1	<5	<5	<5	>100	<5	<5	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**					132,00				

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS. br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).

[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog. Tabela 1.)

'Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke 'Neakreditovani parametar

Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)

Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Tabela 5.18. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda pogona „Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za II kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	1	2	3	4	5	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	6,91	6,92	6,97	3,81	6,85	7,23	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	12,7	12,3	12,5	15,2	12,5	12,4	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	1003,1	1003,1	1003,1	1003,1	1003,1	1003,1	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	smeđa	smeđa	bezbojna	Plavo zelena	bezbojna	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	492,0	508,0	34,0	24,0	26,0	48,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	1026,0	1270,0	342,0	8.230,0	266,0	546,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Zareni ostatak*	mg/1	969,0	1239,0	310,0	8.109,0	229,0	508,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenje*m	mg/1	49,0	33,0	30,0	113,0	36,0	31,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	3,0	5,0	0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	µS/cm	528	1407	460	>3999	762	663	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,22	7,33	7,40	2,55	7,42	7,32	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	2,57	3,43	3,47	6,68	4,23	4,57	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	Hemijska potrošnja kiseonika	mg/1	34,85	36,69	40,36	64,20	45,86	49,53	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao PO43-)	mg/1	0,08	0,01	0,11	0,18	0,10	0,05	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,04	0,01	0,05	0,07	0,04	0,03	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	<5,0	6,38	6,38	73,39	6,03	6,38	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfati**		461,65	390,96	106,14	4.732,4	110,24	187,16		
22.	Amonijak	mg/1	0,29	0,39	0,33	0,23	0,40	0,37	0,10	SRPS H.Z1.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	0,19	0,67	0,23	>2,0	0,24	0,25	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (NO3-N)**					8,15				
25.	Nitriti (NO2-N)	mg/1	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	EPA Method 354.1:1971

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	1	2	3	4	5	6	GVa	Metoda ispitivanja
26.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1	0,36	0,55	0,40	2,98	0,61	0,55	2	EPA Method 351.3:1978
27.	Ukupni neorganski azot*		0,28	0,47	0,33	2,13	0,39	0,36	/	
28.	Površinski aktivne materije	µg/1	<100	<100	<100	<100	<100	<100	200	računski
29.	Cink	mg/l	0,028	0,20	<0,005	>1,0	0,089	0,22	1,0	MS-64-11-05
30.	Cink**	mg/1				29,14				EPA Method 289.1:1974
31.	Gvožđe(ukupno)		3,52	2,90	0,30	3,17	0,33	0,82	0,5	
32.	Mangan (ukupni)	mg/1	0,17	0,56	<0,01	>3,0	0,13	0,42	0,1	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)**					49,02				EPA Method 243.1:1978
34.	Bakar		0,26	1,84	0,05	>5,0	0,59	1,64	0,112	
35.	Bakar**	mg/1				411,47				EPA Method 220.1:1974
36.	Hrom (ukupni)		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	
37.	Nikl	mg/1	<40	<40	<40	480	<40	<40	34b	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl***	µg/l	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		EPA Method 249.1:1978
39.	Kadmijum		5	6	<5	300	5	9	1 5b	
40.	Kadmijum***	µg/1			0,00					EPA Method 213.1:1974
41.	Olovo		<100	<100	<100	<100	<100	<100	14b	
42.	Olovo***	µg/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		EPAMethod 239.1:1974
43.	Arsen	µg/1	7,90	13,09	5,75	>100	5,36	5,47	10	
44.	Arsen**	µg/1				103,48				EPA Method 206.2:1978
45.	Ziva		0,20	0,56	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	0,07	
46.	Ziva**					0,00	0,00	0,00		
47.	Bor	mg/l	0,11	0,10	0,18	0,48	0,30	0,19	1	

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS. br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).

[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog. Tabela 1.)

‘Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke ’Neakreditovani parametar

Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)

Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

Tabela 5.19. Rezultati ispitivanja otpadnih i površinskih voda pogona „Cerovo" sa graničnim vrednostima i metodama ispitivanja za III kvartal 2020.god.

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	1	2	3	4	5	6	GVa	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,91	7,67	7,79	3,91	7,09	6,97	6,5-8,5	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	17,5	16,6	16,5	20,6	16,6	16,5	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha*	°C	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	26,9	/	MS-64-10-37
4.	Barometarski pritisak*	mbar	998,9	998,9	998,9	998,9	998,9	998,9	/	MS-64-10-37
5.	Prisustvo i vrsta mirisa*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37
6.	Vidljive materije*	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37
7.	Boja*	/	smeđa	smeđa	bezbojna	Plavo zclena	bezbojna	bezbojna	/	MS-64-10-37
8.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	486,0	336,0	32,0	46,0	24,0	48,0	25	MS-64-11-04
9.	Ostatak posle isparavanja na 105°C	mg/1	1354,0	1046,0	432,0	15.706,0	884,0	870,0	1000	EPA Method 160.3:1971
10.	Žareni ostatak*	mg/1	1299,0	1008,0	399,0	15.522,0	850,0	838,0	/	MS-64-11-25
11.	Gubitak žarenjem*	mg/1	52,0	31,0	32,0	122,0	34,0	32,0	/	MS-64-11-25
12.	Taložne materije po Imhoff-u	ml/l/lh	3,0	2,0	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	/	EPA Method 160.5:1974
13.	Elektroprovodljivost	pS/cm	560	967	441	>3999	709	689	1000	BSEN 27888:1993
14.	Rastvoreni kiseonik	mg/1	7,16	7,23	7,41	2,60	7,34	7,19	7	EPA Method 360.1:1971
15.	Biohemijska potrošnja kiseonika	mg/1	3,73	3,56	3,72	6,86	1,49	4,59	5	SRPSEN 1899-1/2:2009
16.	I-Iemijska potrošnja kiseonika	mg/1	38,15	36,14	38,15	64,26	38,15	48,19	15	EPA Method 410.1:1978
17.	Fosfati (kao P043-)	mg/1	0,03	<0,01	0,09	0,33	0,01	0,01	0,10	EPA Method 365.2:1971
18.	Ukupan fosfor	mg/1	0,02	0,01	0,04	0,12	0,01	0,01	0,20	EPA Method 365.3:1978
19.	Hloridi	mg/1	<5,0	5,53	4,49	51,85	<5,0	7,26	100	SRPS ISO 9297:1997; 9297/1:2007
20.	Sulfati	mg/1	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	>40,0	100	EPA Method 375.4:1978
21.	Sulfat**		3004,7	627,97	220,48	10.138,0	563,52	548,97		
22.	Amonijak	mg/1	0,26	0,39	0,15	0,43	0,71	0,46	0,10	SRPS H.Zl.184:1974
23.	Nitrati (NO3-N)	mg/1	0,21	0,65	0,25	>2,0	0,26	0,24	3,0	EPA Method 352.1:1971
24.	Nitrati (N03-N)**					8,20				
25.	Nitriti (N02-N)	mg/1	<0,01	<0,01	<0,01	0,05	0,02	0,02	0,03	EPA Method 354.1:1971
26.	Ukupni neorganski azot*	mg/1	0,41	0,95	0,36	8,58	0,83	0,62	/	računski

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	0371.PV	0372.PV	0373.PV	0374.OV	0375.PV	0376.PV	GVa	Metoda ispitivanja
27.	Ukupni azot po Kjeldalh-u	mg/1	0,45	0,98	0,39	>5,0	0,85	0,64	2	EPA Method 351.3:1978
28.	Ukupni azot po Kjeldalh-u**					8,63				
29.	Površinski aktivne materije		<100	<100	<100	<100	<100	<100	200	MS-64-11-05
30.	Cink	mg/1	0,043	0,67	0,025	>1,0	0,77	0,59	1,0	EPA Method 289.1:1974
31.	Cink**					56,36				
32.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	1,44	0,75	0,19	8,06	0,20	0,24	0,5	EPA Method 236.1:1974
33.	Mangan (ukupni)	mg/1	0,34	1,80	<0,01	>3,0	1,72	1,38	0,1	EPA Method 243.1:1978
34.	Mangan (ukupni)**					110,63				
35.	Bakar	mg/1	0,24	3,47	0,04	>5,0	4,25	0,61	0,112	EPA Method 220.1:1974
36.	Bakar**					479,01				
37.	Hrom (ukupni)	mg/1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,05	EPA Method 218.1:1974
38.	Nikl	Mg/l	<40	40	<40	940	<40	<40	34b	EPA Method 249.1:1978
39.	Nikl***		0,00		0,00		0,00	0,00		
40.	Kadmijum	Pg/1	<5	5	<5	600	5	<5	l,5b	EPA Method 213.1:1974
41.	Kadmijum***		0,00		0,00			0,00		
42.	Olovo	Pg/l	<100	<100	<100	<100	<100	<100	14b	EPA Method 239.1:1974
43.	Olovo***	Pg/1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
44.	Arsen	Pg/l	<5	<5	<5	67,32	<5	<5	10	EPA Method 206.2:1978
45.	Arsen**		0,00	0,00	0,00		0,00	0,00		
46.	Živa	Mg/l	0,20	0,56	0,13	<0,10	<0,10	<0,10	0,07	EN 1483:2007
47.	Ziva**					0,00	0,00	0,00		
48.	Bor	mg/1	0,02	0,02	0,15	0,43	0,42	0,24	1	MS-64-11-26

[a]Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS. br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1. i 3 .).

[b]Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br.24/2014 (Prilog. Tabela 1.)

‘Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke ’Neakreditovani parametar

Neakreditovani parametar - vrednost iznad opsega metode (dobijena razblaženjem uzorka)

Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

ZAKLJUČAK

Ocena kvaliteta voda Valja Mare, Verove reke i kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, borsku reku, koja je i krajni recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

I kvartal

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, elektroprovodljivost, sulfate, amonijak, nitrati, bakar i mangan, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

II kvartal

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak nakon isparavanja (ukupna mineralizacija), hemijsku potrošnju kiseonika, elektroprovodljivost, sulfate, amonijak, gvožđe, bakar, mangan, kadmijum, arsen i živu propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, mangan, bakar i kadmijum propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, gvožđe, mangan, bakar i kadmijum propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

III kvartal

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, ostatak nakon isparavanja (ukupna mineralizacija), hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, gvožđe, bakar, mangan, kadmijum, i živu propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, mangan, bakar i kadmijum propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijsku potrošnju kiseonika, sulfate, amonijak, mangan i bakar propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

5.5.2. Podzemne vode

U samom gradu Bor, ali i u njegovoj okolini, postoji veliki broj bunara, namenjenih pre svega za piće ali i za zalivanje poljoprivrenih kultura.

Bunari locirani u gradu Boru su namenjeni za javnu upotrebu, i od velikog su značaja, posebno u sušnom periodu. Jedan od takvih bunara je i javna česma pod nazivom „Hajdučka česma“.

U obližnjem naselju, bunar Trnavac služi, takođe, kao izvor pijaće vode, dok bunar Slatina služi kao izvor za zalivanje poljoprivrenih kultura. Veliki broj bunara se koristi kao privatni izvori pijaće vode ili za potrebe navodnjavanja.

Navedeni bunari se redovno kontrolišu od strane Medicinskog centra u Boru, shodno njihovom bakteriološkom statusu. Međutim, treba napomenuti da se ispituje samo ograničen broj parametara.

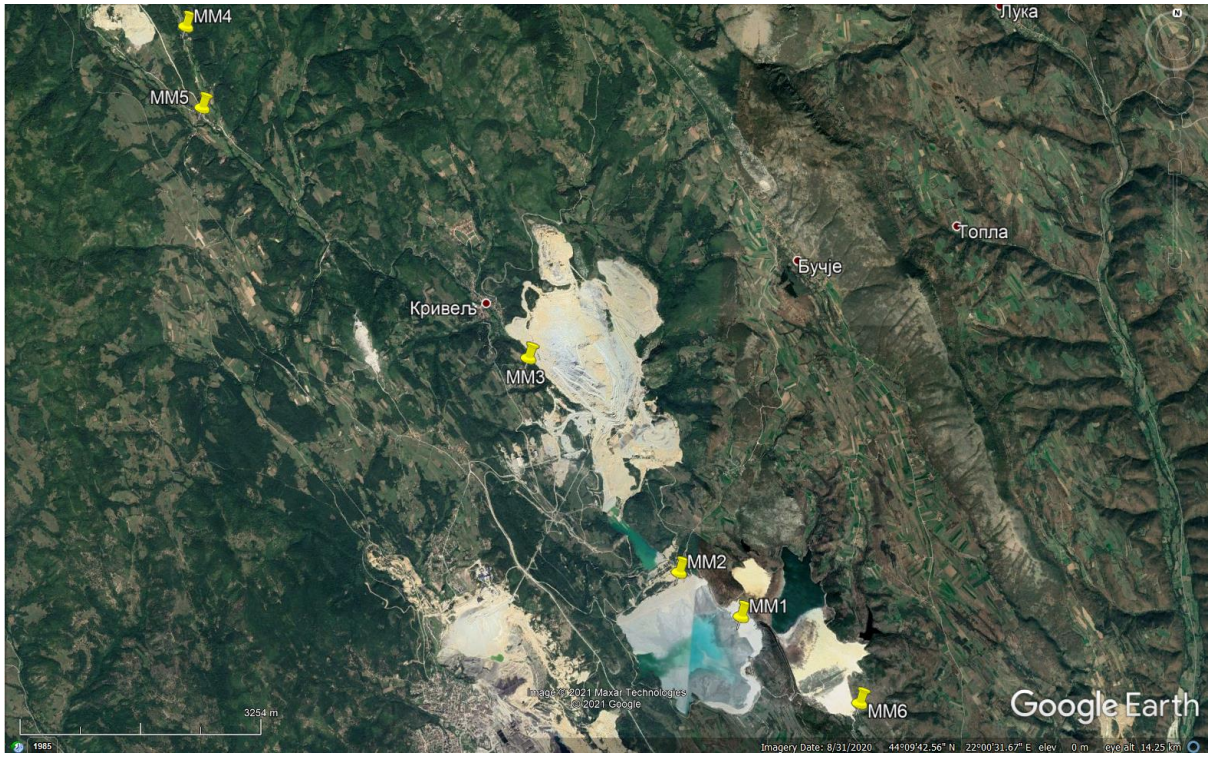
Ispitivanje kvaliteta podzemnih voda na predmetnoj lokaciji je vršio Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš. U okviru praćenja kvaliteta površinskih voda izvršena su uzorkovanja u II kvartala 2020.god. i izrađeni su izveštaji pod nazivom Fizičko – hemijska analiza uzorka podzemnih voda. Izveštaji su dati u okviru dokumentacionog priloga i to:

- I kvartal (uzorkovanje vršeno 25.05.2020.) – izveštaj 292/20, datum:18.06.2020. broj:20-06-921
- II kvartal (uzorkovanje vršeno 16.09.2020.) – izveštaj 580/20, datum:07.10.2020. broj:20-06-1734/1

Osnov za ispitivanje kvaliteta voda je:

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS, br. 50/2012 (Prilog 2, Tabela 1).
- Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br. 30 2018, 64/2019, Prilog 2)

Programom praćenja kvaliteta podzemnih voda su određena merna mesta koja su prikazana na slici 5.20, a u tabeli 5.20. su date i koordinate svakog mernog mesta. Ovim programom je praćeno više objekata, a za koje je odgovoran Investitor. Treba naglasiti da su merna mesta sa oznakama: 3,4, i 5, referentna za predmetnu lokaciju.



Slika 5.20. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja podzemnih voda

Tabela 5.20. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta podzemnih voda

No.	Opis mernog mesta	GPS koordinate
1	Podzemna voda iz pijezometra koji se nalazi na kruni brane 2a, ZK4-3	N:44˚09’27,6’’ E: 22˚14’40,4”
2	Podzemna voda iz pijezometra koji se nalazi na kosini brane 1, pored puta, ZK2-3	N:43˚00’10,46’ E: 21˚57’38,30”
3	Podzemna voda iz bunara u domaćinstvu Dragoslava Nikolića	N:44˚12’09,9’’ E: 22˚10’37,3”
4	Podzemna voda iz bunara u domaćinstvu Dobrice Stuparević (desna obala Cerove reke)	N:44˚12’09,9’’ E: 22˚03’97,4”
5	Podzemna voda iz bunara u domaćinstvu Dobrivoja Jenjića (leva obala Kriveljske reke)	N:44˚14’93,2’’ E: 22˚04’37,6”
6	Podzemna voda iz pijezometra koji se nalazi ispod brane 3A, pored izlaza iz kolektora	N: 44˚08’35,46’’ E: 22˚16’41,04”

U tabelama 5.21-5.22. su dati rezultati ispitivanja kvaliteta podzemnih voda.

Tabela 5.21. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za I kvartal 2020.god.[1]

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	1/0204.PZV	2/0205.PZV	3/0206.PZV	4/0207.PZV	5/0203.PZV	RV[a]/ PGK[b]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,19	6,92	7,53	7,20	7,58	/	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,8	15,5	14,1	12,8	12,9	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha	°c	23,0	23,0	23,0	23,0	23,0	/	MS-64-10-37*
4.	Barometarski pritisak	mbar	1000,6	1000,6	1000,6	1000,6	1000,6	/	MS- 64 -10 -37*
5.	Prisustvo i vrsta mirisa	/	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37*
6.	Vidljive materije	/	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37*
7.	Boja	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	/	MS-64- 10-37*
8.	Elektroprovodljivost	µS/cm	562	989	492	455	501	/	BS EN 27888:1993
9.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	22,0	108,0	22,0	20,0	20,0	/	MS-64-11-04
10.	Ukupna mineralizacija	mg/1	1786,0	2906,0	404,0	1376,0	468,0	/	EPA Method 160.3:1971
11.	Mineralna ulja C10-C40	mg/1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,6	MS-64-11-28
12.	Nitrati (NO3N)	mg/1	0,07	0,05	7,09	14,57	9,25	50[b]	EPA Method 352.1:1971
13.	Cink	µg/1	16	94	15	130	11	800	EPA Method 289.1:1974
14.	Kadmijum	µg/1	<5	7	<5	<5	<5	6	EPA Method 213.1:1974
15.	Bakar	µg/1	40	110	40	110	20	75	EPA Method 220.1:1974
16.	Hrom	µg/1	<50	<50	<50	<50	<50	30	EPA Method 218.1:1974
17.	Hrom**		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
18.	Nikl	µg/1	<40	<40	<40	<40	<40	75	EPA Method 249.1:1978
19.	Nikl**		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
20.	Gvožđe(ukupno)	mg/1	0,25	13,95	0,05	0,70	<0,03	/	EPA Method 236.1:1974
21.	Olovo	µg/1	110	310	<100	<100	<100	75	EPA Method 239.1:1974
22.	Olovo**				0,00	0,00	0,00		
23.	Kobalt	µg/1	<50	<50	<50	<50	<50	100	EPA Method 219.1:1978

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	1/0204.PZV	2/0205.PZV	3/0206.PZV	4/0207.PZV	5/0203.PZV	RV[a]/ PGK[b]	Metoda ispitivanja
24.	Mangan	mg/1	<0,01	1,66	<0,01	<0,01	<0,01	/	EPA Method 243.1:1978
25.	Arsen	µg/1	8,71	14,34	<5	5,05	6,01	60	EPA METHOD 206.2:1978
26.	Živa	µg/1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	EN 1483:2007
27.	Molibden*	µg/1	<3	<3	<3	<3	<3	300	EPAMethod 246.2:1978
28.	Antimon*	µg/1	<1	<1	<1	<1	<1	20	EPA Method 7010:2007
29.	Benzen	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	30	MS-64-11-08
30.	Etil benzen	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	150	MS-64-11-08
31.	Toluen	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	1000	MS-64-11-08
32.	Ksileni	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	70	MS-64-11-08
33.	Stiren	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	300	MS-64-11-08
34.	Naftalen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	70	MS-64-11-27
35.	Antracen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5	MS-64-11 -27
36.	Fenantren	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5	MS-64-11-27
37.	Fluoranten	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	MS-64-11-27
38.	Benzo(a)antracen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	MS-64-11-27
39.	Krizen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,2	MS-64-11 -27
40.	Benzo(a)piren	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27
41.	Benzo(ghi)perilen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27
42.	Benzo(k)fluoranten	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27
43.	Indeno(1,2,3-cd)piren	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27

1Rezultati ispitivanja se odnose samo na ispitivane uzorke

*Neakreditovani parametar

**Neakreditovani parametar - vrednost ispod opsega metode (dobijena koncentrovanjem uzorka)

a“Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu. Sl Glasnik RS br. 30/2018 i 64/2019 (Prilog2)

b’’Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. List RS. br. 50/2012 (Prilog 2. Tabela 1).

Tabela 5.22. Rezultati ispitivanja podzemnih voda za II kvartal 2020.god.1

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	2/0394.PZV	1/0395.PZV	6/0396.PZV	3/0397.PZV	4/0398.PZV	5/0399.PZV	RV[a] PGK[b]	Metoda ispitivanja
1.	pH vrednost	/	7,21	7,19	7,09	7,52	7,18	7,27	/	EPA Method 150.1:1982
2.	Temperatura vode	°C	16,4	20,5	18,9	15,3	15,1	14,8	/	EPA Method 170.1:1974
3.	Temperatura vazduha	°C	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	27,0	/	MS - 64 - 10 - 37*
4.	Barometarski pritisak	mbar	999,1	999,1	999,1	999,1	999,1	999,1	/	MS - 64 - 10 - 37*
5.	Prisustvo i vrsta mirisa	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64- 10-37*
6.	Vidljive materije	/	bez	bez	bez	bez	bez	bez	/	MS-64-10-37*
7.	Boja	/	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	bezbojna	/	MS - 64 - 10 - 37*
8.	Elektroprovodlj ivost	µS/cm	721	642	693	421	996	580	/	BSEN 27888:1993
9.	Suspendovane materije na 105°C	mg/1	25,0	113,0	98,0	24,0	21,0	19,0	/	MS-64-11-04
10.	Ukupna mineralizacija	mg/1	1823,0	2886,0	2521,0	410,0	962,0	502,0	/	EPA Method 160.3:1971
11.	Mineralna ulja Ci0-C40	mg/1	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	0,6	MS-64-11-28
12.	Nitrati (N03-N)	mg/1	<0,1	<0,1	0,84	>2,0	>2,0	>2,0	50[b]	EPA Method 352.1:1971
13.	Nitrati (NOrN)**					8,03	17,92	15,51		
14.	Cink	µg/1	32	26	31	17	180	8	800	EPA Method 289.1:1974
15.	Kadmijum	µg/1	<5	<5	<5	<5	<5	<5	6	EPA Method 213.1:1974
16.	Bakar	µg/1	260	60	60	<20	50	30	75	EPA Method 220.1:1974
17.	Hrom	µg/1	<50	<50	<50	<50	<50	<50	30	EPA Method 218.1:1974
18.	Hrom**		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
19.	Nikl	µg/1	<40	<40	<40	<40	<40	<40	75	EPA Method 249.1:1978
20.	Nikl**		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
21.	Gvožđe (ukupno)	mg/1	5,67	1,29	5,23	0,06	0,03	0,03	/	EPA Method 236.1:1974
22.	Olovo	µg/1	<100	<100	<100	<100	<100	<100	75	EPA Method 239.1:1974
23.	Olovo**		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
24.	Kobalt	µg/1	<50	<50	<50	<50	<50	<50	100	EPA Method 219.1:1978

Red. br.	Ispitivani parametar	Jed.	2/0394.PZV	1/0395.PZV	6/0396.PZV	3/0397.PZV	4/0398.PZV	5/0399.PZV	RV[a]/ PGK[b]	Metoda ispitivanja
25.	Mangan	mg/1	1,38	0,01	0,07	<0,01	<0,01	<0,01	/	EPA Method 243.1:1978
26.	Arsen	µg/1	12,30	12,34	7,67	<5	5,23	6,01	60	EPA METHOD 206.2:1978
27.	Živa	µg/1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	EN 1483:2007
28.	Molibden*	µg/1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	300	EPA Method 246.2:1978
29.	Antimon*	µg/1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	20	EPA Method 7010:2007
30.	Benzen	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	30	MS-64-11-08
31.	Etil benzen	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	150	MS-64-11-08
32.	Toluen	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	1000	MS-64-11-08
33.	Ksileni	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	70	MS-64-11-08
34.	Stiren	µg/1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	300	MS-64-11-08
35.	Naftalen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	70	MS-64-11-27
36.	Antracen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5	MS-64-11-27
37.	Fenantren	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	5	MS-64-11-27
38.	Fluoranten	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	1	MS-64-11-27
39.	Benzo(a)antracen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5	MS-64-11-27
40.	Krizen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,2	MS-64-11-27
41.	Benzo(a)piren	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27
42.	Benzo(ghi)perilen	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27
43.	B enzo(k) fluoranten	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27
44.	Indeno(l ,2,3-cd)piren	µg/1	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,05	MS-64-11-27

REZULTATI ANALIZE

I KVARTAL

Rezultati ispitivanja podzemnih voda pokazuju da su vrednosti ispitivanih parametara ispod prosečne godišnje koncentracije, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.gl. 50/2012, Prilog 2, Tabela 1.) i ispod remedijacionih vrednosti podzemnih voda propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br. 30 2018, 64/2019, Prilog 2), osim sadržaja kadmijuma (u uzorku 0205.PZV), bakra (u uzorcima 0205.PZV i 0207.PZV) i olova (u uzorcima 0205.PZV i 0204.PZV).[22]

Za predmetnu lokaciju referetni uzorak je samo 0207.PZV.

II KVARTAL

Rezultati ispitivanja podzemnih voda pokazuju da su vrednosti ispitivanih parametara ispod prosečne godišnje koncentracije, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.gl. 50/2012, Prilog 2, Tabela 1.) i ispod remedijacionih vrednosti podzemnih voda propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br. 30/2018, 64/2019, Prilog 2), osim sadržaja bakra u uzorku 0394.PZV.[23]

Za predmetnu lokaciju uzorak 0394.PZV, nije referentan.

5.6. BUKA

Radovi koji se izvode u cilju proširenja produktivnosti u rudarstvu su ukazali na potrebu da se iskoriste veće mašine paralelno sa poboljšanjima u tehnologiji. Porast mehanizacije je dovela do povećanje nivoa buke, pogotovo kod podzemnih rudarskih radova, na površinskim kopovima i postrojenja za preradu mineralnih sirovina koji generišu ogromne nivoe buke. Profesionalna buka u podzemnim rudnicima dostigla je nepodnošljive nive buke usled prirodnog prostiranja zvuka u uskim prostorima. Stoga, teško je naći okruženje za radnike sa relativno niskim nivoima buke.

[22] Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš - Izveštaj 292/20

[23] Institut za preventivu, zaštitu na radu, protivpožarnu zaštitu i razvoj D.O.O. Novi Sad, ogranak „27.januar'' Niš - Izveštaj 580/20

Iako se na površinskim kopovima koristi oprema koja je relativno veća po veličini od one pod zemljom, može se reći da je to manje značajno pošto se buka sa njih lako širi hemisferno u oblasti slobodnog zvuka.

U stvarnosti, buka koja se javlja tokom eksploatacionih radova (bušenje-miniranje, iskop, utovar i transport iskopina) koji se odvijaju i kod površinskih i podzemnih rudnika je značajna kada je u pitanju zdravlje radnika i njihov učinak na poslu, jer buka ima najveću stopu bolesti i oboljenja u rudarstvu a koja dovodi do trajnog ili privremenog oštećenja sluha radnika.

Područje na kome se nalazi površinski kop (KBC1), nije akustički zonirano od strane nadležnih opštinskih organa. 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, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini ("Sl. Glasnik RS" br. 75/10), Prilog 2, tabela 1-granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru, za merne tačke MT1 i MT2, granična vrednost indikatora buke iznosi L_{RAeqT} =55 dB(A) za dan i veče i L_{RAeqT}=45 dB(A) za noć.

Ispitivanje nivoa buke na predmetnoj lokaciji je vrišilo Privredno društvo za bezbednost na radu, projektovanje iinženjering "MD PROJEKT INSTITUT" DOO - Laboratorija zaispitivanje emisije, buke, otpadnih i površinskih voda u životnoj sredini. U okviru praćenja nivoa buke određena su tri merna mesta i nakon merenja je izrađen *Izveštaj o merenju buke u životnoj sredini*. Izveštaj 37/20-2-09.10.2020, datum:30.10.2020. broj:L618/10/1 je dat u okviru dokumentacionog priloga.

Merna tačka MT1 je u zoni uticaja, na otvorenom prostom, istočno od površinskog kopa, na parceli domaćinstva Ivice Trailovića (slika 5.21.). Merna tačka je u dvorištu stambenog objekta, ispred objekta, paralelno sa zidom, u pravcu kopa. Na prostom između ove merne tačke i izvora zvuka postoji prirodno rastinje koje može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je meka. Mikrofonski položaj na memoj tački MT1 je na visini 1,5 m od površine tla.

Prilikom merenja ukupne buke, na memoj tački MTl, u dnevno-večernjem i u noćnom referentnom vremenskom intervalu bili su prisutni zvučni sadržaji koji su posledica rada opreme na kopu, i bili su prisutni i zvučni sadržaji iz okruženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (cvrčanje cvrčaka, šuštanje lišća i povremeno blejanje ovaca, lavež pasa i cvrkut ptica).

Mema tačka MT2 je u zoni uticaja, na otvorenom prostoru, severozapadno od površinskog kopa, na parceli domaćinstva Živorada Raduljeskovića (slika 5.21.). Merna tačka je u dvorištu stambenog objekta, iza objekta, a u pravcu kopa. Na prostom između ove merne tačke i izvora zvuka postoji prirodno rastinje koje može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je meka. Mikrofonski položaj na memoj tački MT2 je na visini 1,5 m od površine tla.

Prilikom merenja ukupne buke, na memoj tački MT2, u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu bili su prisutni zvučni sadržaji koji su posledica uobičajenog rada opreme na kopu, i bili su prisutni i zvučni sadržaji iz okmženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (cvrčanje cvrčaka, šuštanje lišća, povremeno cvrkut ptica, lavež psa, govor ljudi, prelet aviona i dr.).

Mema tačka MT3 je u zoni uticaja, na otvorenom prostom, južno od površinskog kopa, na prilaznom putu ispred parcele domaćinstva Krste Radivojevića (slika 5.21.), između kopa i stambenog objekta.

Na prostom između ove merne tačke i izvora zvuka postoji prirodno rastinje koje može uticati na apsorbovanje zvuka. Površina tla između izvora zvuka i mikrofonskog položaja je meka. Mikrofonski položaj na memoj tački MT3 je na visini 1,5 m od površine tla.

Prilikom merenja ukupne buke, na mernoj tački MT3, u dnevno-večernjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu bili su prisutni zvučni sadržaji koji su posledica uobičajenog rada opreme na kopu, i bili su prisutni zvučni sadržaji iz okruženja, koji su posledica komunalnih aktivnosti karakterističnih za ovo područje (cvrčanje cvrčaka, žubor vode, povremeno cvrkut ptica, lavež pasa, prolazak automobila, govor ljudi i dr.).

Prikaz svih mernih mesta kao i njihovih koordinata je dat na slici 5.21. i tabeli 5.23.

Slika 5.21. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje nivoa buke

Tabela 5.23. Prikaz koordinata mernih za ispitivanje nivoa buke mesta buke

No.	Opis mernog mesta	GPS koordinate
MT1	Domaćinstvo Ivice Trailovića	N 44° 9'48.85" E 22° 2'14.64"
MT2	Domaćinstvo Živorada Raduljeskovića	N 44°10'25.38" E 22° 1'12.41"
MT3	Prilazni put ispred parcele domaćinstva Krste Radivojevića	N 44° 9'16.95" E 22° 2'1.88"

5.6.1. Rezultati merenja nivoa buke – nulto stanje[24]

U narednim tabelama su dati rezultati merenja nivoa buke na prikazanim mernim mestima MT1,MT2 i MT3.

[24] Privredno društvo za bezbednost na radu, projektovanje iinženjering "MD PROJEKT INSTITUT" DOO - Laboratorija zaispitivanje emisije, buke, otpadnih i površinskih voda u životnoj sredini -Izveštaj 37/20-2-09.10.2020.

Tabela 5.24. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT1[1]

	MTl-ukupna buka, dan-veče	**MTl-ukupna buka, noć**
Izmereni ekvivalentni nivo buke Z_{AeqT} dB(A)	47,5	40,2
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)	-	-
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} **dB(A)**	**48**	**40**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)	-	-

Tabela 5.25. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT2[1]

	MTl-ukupna buka, dan-veče	**MTl-ukupna buka, noć**
Izmereni ekvivalentni nivo buke Z_{AeqT} dB(A)	38,6	31,9
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)		
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} **dB(A)**	**39**	**32**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)		

Tabela 5.26. Rezultati merenja na otvorenom prostoru, na mernoj tački MT3[1]

	MTl-ukupna buka, dan-veče	**MTl-ukupna buka, noć**
Izmereni ekvivalentni nivo buke Z_{AeqT} dB(A)	45,4	36,4
Korekcija za tonalnost buke K_T (dB)		
Merodavni nivo buke L_{RAeqT} **dB(A)**	**45**	**36**
Granične vrednosti indikatora buke dB(A)	55	45
Prekoračenje granične vrednosti (dB)		

[1]Merna nesigurnost rezultata iznosi ±4,2 dB. Mema nesigumost rezultata izražena je kao proširena merna nesigurnost, koja je dobijena množenjem kombinovane merne nesigurnosti faktorom pokrivenosti 2, koji za normalnu raspodelu odgovara verovatnoći pokrivenosti od približno 95%. Određivanje meme nesigumosti izvršeno je prema Standardu SRPS ISO 1996-2, tačka 4.

ZAKLJUČAK[25]

Prema Uredbi 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 u površinskom kopu rudnika NOVO CEROVO, Bor, u datim uslovima:

- na mernoj tački MTl nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večemjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostom, na parceli domaćinstva Ivice Trailovića.
- na mernoj tački MT2 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večemjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostom, na parceli domaćinstva Živorada Raduljeskovića.
- na mernoj tački MT3 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večemjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostom, u blizini parcele domaćinstva Krste Radivojevića.

5.7. KLIMATSKI ČINIOCI

Područje na kome se nalazi projekat karakteriše kontinentalna klima.

Pod klimom se podrazumevaju meteorološki uslovi uključujući temperaturu, padavine, vetar i dr. Na mikroklimu u okolini površinskog kopa KB C1 utiče položaj odlagališta jalovine (južnije od pk), koji je upravan na udare vetra iz severozapadnog pravca, pa je velika površina izložena vetru sa koje se podiže prašina, zatim jugoistočno se nalazi površinski kop Veliki Krivelj, flotacija Veliki Krivelj, flotacijsko jalovište Veliki Krivelj, odlagališta raskrivke površinskog kopa Bor na čijim površinama osim mestimično uspelih zasađenih sadnica bagrema, nema biljnog pokrivača pa je insolacija na njima povećana. Nepovoljna mikroklima utiče na izbor biljnih vrsta za rekultivaciju.

Temperatura

Srednja godišnja temperatura vazduha u Boru i okolini prema merenjima meteorološke stanice Instituta za bakar Bor je +10,7 ºC, dok je srednja mesečna temperatura najniža u januaru 0,4 ºC i decembru +1,3 ºC. Najtopliji mesec je jul, sa srednjom temperaturom vazduha +22,9 ºC.

Vetar

Prema merenjima Meteorološke stanice Instituta za bakar Bor, nisu zabeleženi izrazito jaki vetrovi. Zbog vetrova nema zastoja u proizvodnji.

Vetrovi u sušnom periodu mogu da utiču na podizanje već istaložene prašine na odlagalištu.

[25] Izveštaj o merenju buke u životnoj sredini: MD Projekt Institut- Laboratorija za ispitivanje emisije, buke, otpadnih i površinskih voda u životnoj sredini. 2020.god.

U Boru i okolini najčešća su severozapadna strujanja, a zatim istočna. Južna strujanja su iza navedenih, dok su najređi vetrovi sa severa. Severozapadni, južni i istočni vetrovi su u svim godišnjim dobima, pa i po mesecima, najčešći. Najveće srednje brzine se javljaju kod severozapadnih strujanja.

Padavine

Količine padavina u meteorološkoj stanici Bor 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 m^2 čini jedan litar. Srednja godišnja količina padavina u Boru i okolini iznosi 588 mm, a najbogatiji mesec sa padavinama je jun mesec, sa srednjom količinom 66,1 mm. Mart je mesec sa najmanjom količinom padavina od 26,1 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.

Erozije

Na području obuhvaćenom projektom nije prisutna erozija zemljišta. Međutim, jaki pljuskovi u letnjem periodu i topljenje snega stvaraju bujice koje dovode do erozije kosina površinskog kopa. Spira se površinski materijal i na kosinama se formiraju sitne jaruge. Intezivna površinska i linearna spiranja sa kosina površinskog kopa dovodi do stvaranja nanosa na dnu površinskog kopa.

Poplave

Površinske vode koje nastaju usled velikih atmosferskih padavina su opasnost za životnu sredinu.

Na prostoru ležišta Kraku Bugaresku Cementacija i u njegovoj neposrednoj okolini teren je razuđen, brežuljkast do brdovit, ispresecan dolinama i kanjonima rečica i potoka. Morfološki se razlikuju tereni izgrađeni od vulkanskih i hidrotermalno izmenjenih vulkanskih stena sa jedne strane, i tereni izgrađeni od krečnjaka sa druge strane.

Područje ležišta Mali Krivelj – Cerovo, pripada slivu Kriveljske reke, a generalno slivu Timoka, odnosno Dunava. U hidrološkom smislu značajne su Crvena reka, Valja Mare i Cerova reka, koje kod sela Mali Krivelj formiraju Kriveljsku reku.

Nizvodno, u Kriveljsku reku se ulivaju još Urs potok i Ujova reka, kao i veći broj manjih, stalnih i povremenih vodotokova. Svi ovi vodeni tokovi su u kišnom periodu bujičnog karaktera. Ukupna površina sliva Kriveljske reke iznosi oko 116 km^2. Severno od Bora, u sliv Kriveljske reke je preveden deo sliva Borske reke.

U hidrološkom smislu značajno je prisustvo vodenih akumulacija nastalih na ovom području, a u vezi su sa dosadašnjom rudarskom eksploatacijom, kao što je trenutna akumulacija u bivšem površinskom kopu KB C1, (slika 5.22), i akumulacija iza ekološke brane (slika 5.23).

Slika 5.22. Akumulacija vode u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1

Slika 5.23. Akumulacija vode iza ekološke brane – A 2

Uticaj padavina na ovodnjenost kopa KB C1, odnosno radova na formiranju odlagališta može biti indirektan infiltracijom kroz stenske mase i direktno izlučivanjem u gravitaciono područje otkopanog prostora površinskog kopa.

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 1:35.1. 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).

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.

Zemljotresi

Za Kriveljsko područje od važnosti su potresi koji nastaju aktivnostima sredozemne ploče i u trusnoj oblasi Ploeštia u Rumuniji. Granica sredozemne ploče prolazi duž Srbije, od Vardarske doline preko Kopaonika, Kosmaja i Posavine. Karta seizmičke regionalizacije, za teritoriju Srbije i bivšu Jugoslaviju, prvi put je urađena 1950. na osnovu podataka o zemljotresima koji su se desili na tom području od 306. do 1950. godine. Prvi propisi u Srbiji za građenje na trusnim terenima propisani su posle katastrofalnog zemljotresa u leto 1963. godine u Skoplju u bivšoj Jugoslaviji. Od tada počinje period izrade karata seizmičke regionalizacije. Ovakve karte služe projektantima i graditeljima građevinskih, hidrotehničkih, rudarskih i drugih struka kao osnova za izbor zaštite objekata od maksimalnog stepena jačine zemljotresa koji se može pojaviti na terenu. Svi objekti koji pripadaju predmetnoj lokaciji projektovani su i građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) 9 stepeni.

5.8. NEPOKRETNA KULTURNA DOBRA, ARHEOLOŠKA NALAZIŠTA I AMBIJENTALNE CELINE

U selu Veliki Krivelj nalazi se Dom kulture, osnovna škola, obdanište, ambulanta, Pravoslavna crkva i privatni stambeni objekti koji su van Zone sanitarne zaštite i nisu ugroženi radovima sa kopa. Od važnih nepokretnih kulturnih dobara na području Krivelja su i objekti narodne arhitekture, koji su zaštićeni, a koji pripadaju tipu moravske kuće rasprostranjene i u Negotinskom kraju.

Pre otvaranja površinskog kopa „Veliki Krivelj" vršena su arheološka i druga istraživanja i registrovana su i zaštićena sva značajnija kulturna dobra koja su prikazana u Prostornom planu zone uticaja rudnika "Veliki Krivelj – Cerovo". U granicama Prostornog plana evidentirano je 5 arheoloških lokaliteta. Tri lokaliteta se nalaze na potezu od Velikog do Malog Krivelja (Kojak, Ciglana, Morminc), dok su dva lokaliteta bliža površinskom kopu „Veliki Krivelj" (Vršec, Vlačede). Svi ovi lokaliteti su zaštićeni i ne nalaze se u radnoj zoni gde se izvode rudarski radovi.

Kuće su u selima Veliki i Mali Krivelj i najčešće su građene na kosom terenu, dvodelne ili trodelne, sa krovovima na četri vode i tremovima -"čindama". U prizemlju, ispod cele ili dela zgrade, nalaze se podrumi. Izgrađene su od brvana i talpi, a zatim oblepljene blatom. Ognjište sa dimnjakom -"koš" smešteno je uz pregradni zid i odvaja dnevni boravak -"kasa" od soba. Ova kulturna dobra se nalaze izvan I zone uticaja (Zona sanitarne zaštite). Sanitarnom zaštitnom zonom se smatra prostor između mesta na kojem se emituju opasne i štetne materije i stambenih i javnih zgrada lociranih u naseljima (utvrđuje se na oko 250 m). Sanitarna zaštitna zona se ne može smatrati rezervnom zonom rudnika i koristiti za proširenje aktivnosti, a mogućnost da se zemljište koristi za gajenje poljoprivrednih kultura treba posebno utvrditi.

Nepokretna kulturna dobra opštine Bor obuhvataju arheološka nalazišta (60), jednu prostornu kulturno-istorijsku celinu i spomenike kulture, među kojima je deo zaštićen, ali ni jedno dobro nije kategorisano.

Dosadašnja zaštita nepokretnih kulturnih dobara na teritoriji Opštine dominantno je vezana za istorijsku prospekciju borskog rudarstva i metalurgije, što je pre svega zasluga Muzeja rudarstva i metalurgije u Boru. Najznačajnija zaštićena arheološka praistorijska nalazišta od ranog eneolita do poznog bronzanog doba su: Čoka lu Balaš kod Krivelja, Lazareva pećina kod Zlota, Kučajna u Boru i Trnjane kod Brestovačke banje, sa ostacima praistorijskih naselja i rudarenja. Od ostalih praistorijskih nalazišta, među zaštićenim dobrima ističu se nalazišta u Brestovcu, Šarbanovcu i Zlotu, a među evidentiranim su nalazišta u Boru i Brestovačkoj banji. Od zaštićenih nalazišta iz rimskog perioda, značajnija su u Tandi, Donjoj Beloj Reci, Brestovcu, Metovnici i Zlotu, a od evidentiranih nalazišta, značajnija su na Stolu, u Donjoj Beloj Reci i u Boru. Od zaštićenih srednjevekovnih nalazišta značajnija su u Gornjanu i Luci, a od evidentiranih su nalazišta u Gornjanu, D. Beloj Reci i Zlotu.

Posebnu celinu nepokretnih kulturnih dobara čini zaštićena prostorna kulturno-istorijska celina užeg područja Brestovačke banje, sa zaštićenim objektima Konakom Kneza Miloša i Kneževim dvorcem (uz obuhvatanje objekata turskog hamama i kupatila). Kulturna dobra savremene istorije datiraju od početka XX veka, a među njima su u Boru zaštićeni spomenici kulture zgrada "Francuske kasine" (danas Tehnički fakultet) i tri memorijalna spomenika (srpskim i francuskim vojnicima 1912-1918., P. Radovanoviću i M. Radnotiju). Evidentirana su: crkva u Boru, rudarska stambena kolonija, jevrejsko spomen obeležje i spomenik palim borcima i žrtvama fašističkog terora (uz jedan broj objekata koje takođe treba evidentirati), crkva u Slatini, a u 12 sela evidentirane su 4 crkve i 21 memorijalni spomenik kulture.

Tradicionalni stambeni objekti narodne arhitekture u Opštini samo su delimično evidentirani (u Zlotu i Luci), ali na njima nikad nije obavljen sistematski postupak tehničkog dokumentovanja i restauracije, te je ovaj fond nasleđa u procesu potpunog nestajanja ili utapanja u savremene seoske strukture.

U Boru rade tri ustanove kulture u državnoj svojini: Narodna biblioteka sa ograncima u četiri sela (Brestovac, Zlot, Donja Bela Reka, Krivelj) koji koriste prostorije u mesnim zajednicama; Muzej rudarstva i metalurgije sa četiri izložbena prostora; i Centar za kulturu koji radi u zgradi muzičke škole. U svim seoskim naseljima (osim sela Topla) postoje namenski građeni objekti za kulturne aktivnosti (domovi kulture). Svi objekti su višenamenski i koriste se za različite vrste javnih usluga (administracija, MZ, kultura itd). Ovi objekti predstavljaju značajan resurs lokalnih zajednica i potencijal za organizovanje velikog broja aktivnosti od interesa za stanovništvo (dnevni centri, komercijalne aktivnosti itd.). Pojedini su već rekonstuisani (objekat u Bučju rekonstruisan 2011. godine), ali je većina u lošem stanju, neodržavana i sa nerešenim organizacionom i upravljačkom strukturom.

U skladu sa Planom generalne regulacije turističkog područja Stol, decembar 2017.god., na Stolu su 1987. godine evidentirani ostaci bedema rimskog utvrđenja za zaštitu rudokopa na ovoj teritoriji.

5.9. PEJZAŽ

Sam Bor i okolina po svojim prirodnim obeležjima predstavljaju jednu od najinteresantnijih geografskih celina u Srbiji. Takve karakteristike ima zahvaljujući: geološkom sastavu, morfologiji i geologiji terena, klimatskim uslovima i složenom istorijskom razvoju živog sveta. Zapadni deo Borske opštine pripada planinskom kompleksu Južnog Kučaja. Svojom atraktivnošću i raznovrsnošću površinskih i podzemnih oblika reljefa ističe se kraška površ Dubašnica, površine 70km^2. Dosad je istraženo 116 pećina i 14 jama. Za turističke posete uređene su dve pećine: Lazareva pećina i Vernjikica. Istočni deo zahvataju planine: Stol, Mali i Veliki Krš, Deli Jovan i Gornjanska visoravan. Površina ovih krečnjačkih grebena i prostora iznosi 50km^2. Na ovom prostoru istraženo je 88 pećina i 14 jama. Šumsko zemljište zahvata 45% površine opštine, odnosno 43098 ha. Od ukupne površine opštine Bor, 86% je pod izrazitim antropogenim uticajem, a 14% je prostor očuvane prirode.

Pre otvaranja površinskog kopa KB C1 pejzaž je bio očuvan, a sredina ruralna. Eksplotacijom rude bakra na površinskom kopu pejzaž na Cerovu je narušen. Degradirana je površina od 182 ha, u okviru toga su u najvećoj meri šume, a zatim i njive, livade, pašnjaci, voćnjaci,i dr.

Uticaj procesa eksploatacije bakra u Cerovu na pejzaž može se sagledati putem:

- promene pejzaža otkopavanjem i formiranjem levka površinskog kopa (degradirane površine u obliku etažnih ravni, ravni dna kopa i završnih etažnih kosina kopa),
- promene pejzaža na lokaciji odlaganja (degradirane površine u obliku ravni i završnih kosina spoljašnjeg odlagališta),
- promene pejzaža izgradnjom rudničkih objekata (blokirane površine, upravnom zgradom, drobiličnim postrojenjem, putevima i hidrotransportom).

Tamo gde su bile šume stvoren je levak površinskog kopa čije dno zapunjeno plavim vodama kao što se može videti na slici 5.24 . Na obradivim površinama (slika 5.25) odlagana je jalovina i stvoren je planir sa površinama koje nisu sposobne same da se obnavljaju, a na livadama (slika 5.26) izgrađeno je drobilično postrojenje.

Slika 5.24. Krater površinskog kopa

Slika 5.25. Obradive površine i odlagalište

Slika 5.26. Drobilično postrojenje

Pejzaž na Cerovu najvećim delom šumovit. Strme strane planinskih visova Velikog i Golog krša i Crnog Vrha se spuštaju prema uskim dolinama reka, rečica i potoka i pod šumom su. Obradivih površina ima u dolini reka. Voda potoka i reka uzvodno od površinskog kopa KB C1 je bistra, dok je nizvodno Cerova reka pod uticajem rudarskih objekata zamućena.

Slika 5.27. Cerova-reka (2021.god.)

Jugoistočno od predmetne lokacije je dolina Kriveljske reke gde se zemljište obrađivalo i gajile su se poljoprivredne kulture. Jugoistočni deo doline Kriveljske reke karakterišu degradirani tereni i kamenjari sa proređenim žbunastim vrstama. Na toj lokaciji su sada degradirane površine. Istočno i zapadno od površinskog kopa nalaze se uzvišenja: Mali (849 mnv) i Veliki Krš (1066 mnv), kao i Pjatra Rošija (744 mnv) i Velike tilve (785 mnv). Na ovim lokalitetima se nalaze pretežno šume. Severno od površinskog kopa nalazi se lokalitet Čoka kurugu (868 mnv).

Jugoistočno od površinskog kopa nalazi se lokaliteti Banjica, Subovac, Duboka i Drenova. Od severozapada prema jugoistoku pruža se Kriveljska dolina. Severozapadni deo Kriveljske doline je pitomiji. Površine su pod poljoprivrednim kulturama, sa manjim zabranima i ostacima šuma. U ovom delu se nalazi i vidikovac Kriveljski Kamen, koji pripada krečnjačkim predelima istočne Srbije, planinama Karpatsko – balkanskog planinskog sistema. Veliki Krš i Kriveljski Kamen su tipični primeri merokasta (nepotpun kras).

Zapadno i jugozapadno od površinskog kopa nalaze se lokaliteti: Kormaroš, Bare i Brezonik.

5.10. MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH ČINILACA

Jedan od važnih koraka kod istraživanja postojećeg stanja životne sredine je istraživanje postojećih potencijala, koje se sastoji u analizi prostorne celine u široj zoni planiranog projekta sa zadatkom da se ocene mogućnosti ekološkog rizika u smislu njihovog povećanja, umanjenja ili potpunog gubljenja. Karakteristike ekoloških potencijala čine kombinacije međusobnih uticaja prirodnih činilaca kao što su tlo, voda, vazduh, reljef, flora i fauna.

Na površinama koje zahvata površinski kop tj. buduće unutrašnje odlagalište, ekosistemi su potpuno uništeni. Umesto šuma, voćnjaka, livada i obradivih površina, rudarskim aktivnostima formirane su goleti sa pustinjskim karakteristikama bez osnovnih uslova za samoobnavljanje eko-sistema. Uticaj površinske eksploatacije na ekosisteme je veliki, a za njihovo obnavljanje i dovođenje degradiranih površina u prvobitni oblik, potreban je dug vremenski period.

Prostorni plan zone uticaja rudnika "Veliki Krivelj - Cerovo" područja posebne namene, ukupne površine 10621 ha, obuhvata celo područje KO Krivelj, deo naselja Brezonik (KO Bor II) i manje delove KO Bučje i KO Oštrelj u delu flotacijskog jalovišta. Prostorni plan je utvrdio planska rešenja za razvoj planiranih rudarskih aktivnosti u zoni Velikog Krivelja i Cerova, kao i propozicije za uređenje prostora i mere zaštite životne sredine.

Prostornim planom nije bilo predviđeno preseljenje čitave naseljske zajednice Krivelj – koja predstavlja najbliže naselje predmetnoj lokaciji (koja se sastoji od centralnog naselja i 17 zaselaka), već samo delovi naselja koji su direktno ugroženi rudarskim aktivnostima. U vezi s tim ustanovljena je tzv. sanitarna zona i zona monitoringa oko kopova u čijem se obuhvatu u principu predviđa preseljenje postojećih domaćinstava, kao i sprovođenje rigoroznih mera zaštite životne sredine. Rizici izmeštanja naselja ili dela naselja van područja KO Krivelj bili bi mnogo veći, troškovi takvog poduhvata nepotrebno visoki a, pokazalo se, da većina meštana Krivelj ne želi da napusti postojeću lokaciju.

Ministarstvo rudarstva i energetike, Ministarstvo zaštite životne sredine i Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor su 2015. godine sa Japanskom agencijom za međunarodnu saradnju (JICA) potpisali sporazum o sprovođenju projekta “Istraživanje sistema integracije analize prostornog okruženja i primene naprednih tehnologija za iskorišćenje metala u cilju održivog korišćenja mineralnih resursa”. Projekat se sprovodi u periodu od 2015. do 2020., sa budžetom od 4,8 miliona dolara. Svrha projekta je da se sprovede procena stanja životne sredine i razvoj sistema sanacije u cilju rešavanja problema zagađenja životne sredine izazvanog rudarskim aktivnostima u Srbiji, naročito u regionu Bora.

POGLAVLJE 6

6.1. OPIS MOGUĆIH ZNAČAJNIH UTICAJA PROJEKTA NA ŽIVOTNU SREDINU

Veliki industrijski i agro-industrijski objekti odgovorni su za značajan udeo u ukupnom uticaju na čovekovu životnu sredinu. Mogu da koriste velike količine materijala, hemikalija, energije i vode. Oni mogu emitovati značajne količine zagađivača u vazduh, vodu i zemljište i generišu znatan udeo opasnog i neopasnog otpada.

Ovi uticaji na životnu sredinu variraju u zavisnosti od vrste aktivnosti i mogu biti vrlo specifični za tu vrstu industrije ili procesa koji su izvedeni na datoj lokaciji. Ovi prilično različiti uticaji kao i različiti lokalni uslovi u kojima takve instalacije podležu regulatornom režimu, uglavnom zahtevaju zahteve specifične za lokaciju.

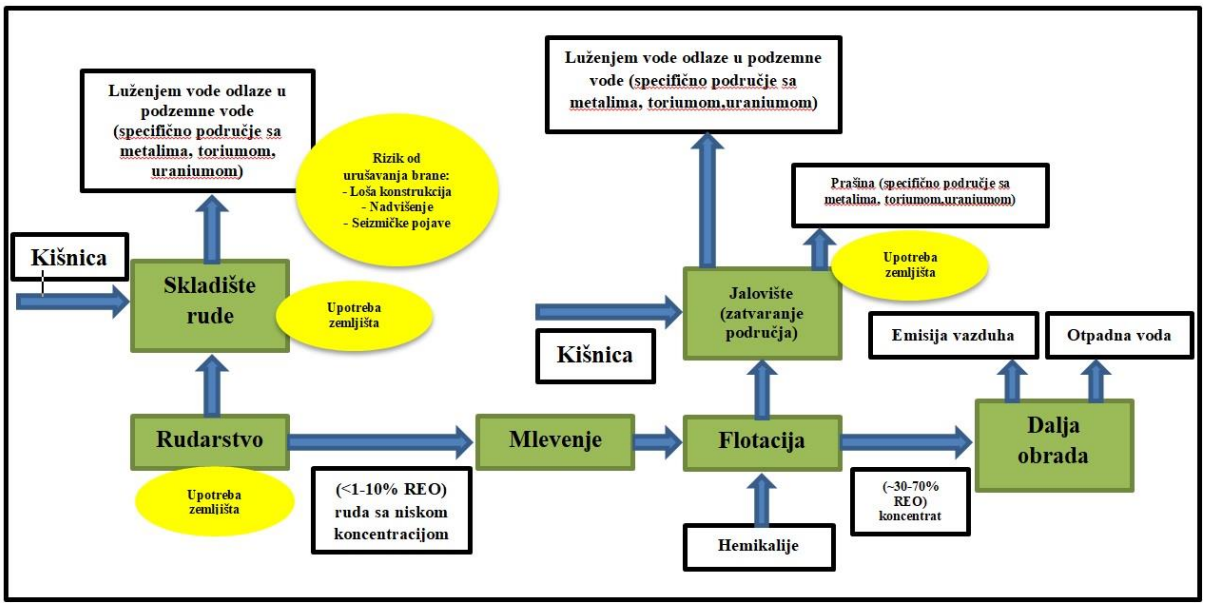
Zagađenje vode, gubitak biodiverziteta, erozija tla i zagađenje, i degradiranje velikih površina predstavljaju negativne efekte na životnu sredinu koji se javljaju kod rudarske industrije. Rudarstvo ima potencijal da ima ozbiljne negativne efekte na životnu sredinu, uključujući gubitak biodiverziteta, eroziju, kontaminaciju površinskih voda, podzemnih voda i zemljišta. Moguće je i formiranje vrtača. Osim štete po životnu sredinu, rudarstvo može takođe uticati na zdravlje okolnog stanovništva kao rezultat kontaminacije uzrokovane curenjem hemikalija. U nekim zemljama, od rudarskih kompanija se očekuje da se pridržavaju zakona o rehabilitaciji i zaštiti životne sredine, vodeći računa da se degradirana površina na kraju transformiše u prvobitni oblik, ili barem onoliko koliko je to moguće. Različiti tipovi rudarskih metoda mogu imati značajan uticaj na javno zdravlje i životnu sredinu.

Erozija izloženih brana, jalovišta, obronaka i rezultirajuće muljenje potoka, drenaža i reka može uticati na susedna područja. Dobar primer je Papa Nova Gvineja Ok Tedious Mine. Rudarstvo oko poljoprivrednih površina može ili uništiti ili poremetiti useve ili produktivne pašnjake, dok u oblastima divljine može izazvati ili poremećaj ili uništenje ekosistema.

Rudarska aktivnost je značajno porasla zbog značajnog rasta stanovništva i svetske potražnje za mineralnim resursima. Ovo povećanje se podudara sa novom svešću u kojoj su brige za okolinu postale sve veći izazov za sve agente u sektoru. Povećana je socijalna potražnja za održivim razvojem svih aktivnosti vezanih za poslove, posebno adekvatnog upravljanja otpadnim proizvodima tokom svake faze rudarskog procesa, uključujući prospekciju i istraživanje, razvoj, vađenje, transport i tretman dobijenih proizvoda itd.

Proces rudarstva generiše veliku količinu otpada koji se moraju najbolje obraditi i uspeti da kombinuju ekonomsku efikasnost sa zahtevima za ekološkom održivošću. Potrebno je uzeti u obzir energetske potrebe, rizike po okolinu i zdravlje ljudi, zahteve za vodnim resursima i potrebnu tehnologiju.

Jedan od najvećih ekoloških problema uzrokovanih rudarstvom i usavršavanjem strateških elemenata, u ovom slučaju govoreći prvenstveno o elementima retkih zemalja, je problem upravljanja otpadom. To postaje problem kada se rudnici i rafinerije ne pridržavaju propisa o pravilnom odlaganju otpada. To može dovesti do zagađenja zemljišta i vode supstancama kao što su teški metali i radioaktivni materijali. Ovo utiče na ekosistem oko lokacije za odlaganje otpada; i ako zagađivači uđu u podzemnu vodu, to može uticati na površine izvan područja eksploatacije (Slika 6.1.).



Slika 6.1. Šematski prikaz uticaja odlaganja rudarskog otpada na životnu sredinu

Neodgovarajuće odlaganje otpada je često najveće usled rudarskih aktivnosti i rafinerijskog zagađenja. Uopšteno, otpad se kategorizira u dve različite vrste: flotacijska jalovišta i odlagališta jalovine. Najviše štetnog potencijala imaju flotacijska jalovišta, jer su često sastavljeni od manjih, fino mlevenih čestica, dok se odlagališta sastoje od grubljih čestica koje se ne apsorbiraju u vodu i zemlju tako lako. Pored malih čestica, flotacijska jalovišta sadrže i otpadne vode i flotacijske hemikalije. Flotacijska jalovišta se obično nalaze u zonama koje su izložene padavinama i oticanju vode, što može omogućiti ispiranje toksičnih supstanci.

Такође, подземне воде могу бити контаминиране ако područje akumulacije nije otporno na ,,curenje''. Područja, na kome su flotacijska jalovišta, također su izložena riziku od prelivanja u razdobljima jakih kiša, ako područja nisu dovoljno velika da sadrže velike količine kiše i oticanja. Najozbiljniji rizik, međutim, je urušavanje brane, koja bi omogućila da toksična jalovina poplavi okolno područje. Iako je tačan sastav jalovine specifičan za svaki ponaosob rudnik, oni obično sadrže teške metale, kiseline, fluoride, sulfide i/ili radioaktivni materijal. Odlagališta jalovine imaju mnogo istih problema i izrađena su od istih materijala, ali u grubljem mineralnom obliku. Primarna briga prilikom određivanja kako najbolje upravljati otpadom je sprečavanje zagađenja vode.

Odlaganje i formiranja odlagališta u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1, formira se zapunjavanjem otkopanog prostora površinskog kopa KB C1. Na taj način ne izaziva degradiranje novih površina užeg ili šireg područja.

U svim fazama eksploatacije će se u većoj ili manjoj meri javiti negativni efekti, koji za posledicu imaju potencijalno zagađenje životne sredine. Značajan uticaj eksploatacije na životnu sredinu ogleda se u:

- promeni pejzaža,
- emisiji prašine i gasova,
- povećanom nivou buke u okolini,
- uticaju rudarskog otpada na tlo i zemljište, i
- uticaju rudarskog otpada na podzemne i površinske vode.

Ceo proces formiranja odlagališta se sastoji iz faza transporta jaloivine, odlagalnja i planiranja.

Na osnovu sagledavanja projektovane tehnologije formiranja odlagališta u okviru otkopanog prostora površinskog kopa KB C1, istraživanje i analiza uticaja istog na životnu sredinu važno jer se utvrđuju verovatnoće nastajanja opasnosti po životnu sredinu i nastajanja prirodnih katastrofa, koja su u funkciji pouzdanosti konstrukcija rudarskog objekta (odlagališta jalovine).

Analiza mogućih uticaja na životnu sredinu u ovoj Studiji je sprovedena na bazi potencijalnih efekata koji ti uticaji mogu imati na faktore životne sredine. Potencijalni efekti koji mogu imati uticaj na životnu sredinu jesu emisije prašine sa suvih površina odlagališta jalovine, u toku njegovog formiranja. Negativni uticaji na životnu okolinu mogu biti izazvani, za vreme normalnog rada i to zbog nepoštovanja projektnih rešenja, ljudskog faktora, nefunkcionisanja sistema odvodnjavanja, i usled delovanja stihija (vetrova, pljuskova, zemljotresa).

Analiza uticaja na životnu sredinu za predmetni Projekat razmatra značaj potencijalnih efekata na životnu sredinu koji se očekuju na bazi primene najboljih raspoloživih tehnika (BAT) u fazi projektovanja i razvoja Projekta i najbolje prakse upravljanja (BMP) koja se primenjuje tokom eksploatacije.

U okviru člana 11 EU Direktive[26] se vezano za BAT kaže:

„ Da bi ostali verni principima i prioritetima identifikovani u Direktivi 75/442 / EEZ i, posebno, Član 3 i 4 istog, države članice treba da osiguraju da operatori koji se bave ekstraktivnom industrijom preduzimaju sve neophodne mere, koliko je to moguće, za sprečavanje ili smanjenje negativnih efekta, stvarnih ili potencijalnih, na životnu sredinu ili na zdravlje ljudi koji nastaju kao rezultat upravljanja otpadom iz ekstraktivne industrije..''

Na član 11 se nadovezuje član 12 iste EU Direktive koji objašnjava da se mere trebaju preduzeti u skladu sa BAT-om:

„ Ove mere treba da se zasnivaju, između ostalog, na konceptu najboljih dostupnih tehnika kako je definisano u Direktivi 96/61 / EC i, kada se takve tehnike primenjuju, na državama članicama je da utvrde kako će se tehničke karakteristike postrojenja za otpad, njegov geografski položaj i lokalni uslovi okoline, po potrebi se uzeti u obzir.''

Najbolje dostupne tehnike (BAT) su napredne i dokazane tehnike za sprečavanje i kontrolu industrijskih emisija i širег uticaja na životnu sredinu izazvanih industrijskim postrojenjima, koje su razvijene u razmerama koje omogućavaju primenu pod ekonomski i tehnički održivim uslovima. Sve veći broj vlada koristi BAT ili slične koncepte kao sredstvo za identifikovanje i postavljanje tehnički vođenih graničnih vrednosti (GVE) i drugih uslova u ekološkim dozvolama za industrijske instalacije.

Korišćenje BAT-a omogućava uspostavljanje uslova za dozvolu koji su utemeljeni u tehno-ekonomskim dokazima i zasnovani su na participativnom pristupu, čime se pomaže u postizanju visokog nivoa zdravlja ljudi i zaštite životne sredine. Uslovi dozvole zasnovani na BAT mogu da uključuju GVE, tehničke zahteve i zahteve upravljanja, kao i zahteve praćenja koji se odnose na emisije, potrošnju i / ili stvaranje otpada.

[26] DIRECTIVE 2006/21/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 15 March 2006 on the management of waste from extractive industries and amending Directive 2004/35/EC

Neke zemlje članice OECD-a i srodne organizacije već nekoliko decenija koriste zahteve za BAT za sprečavanje i kontrolu industrijskog zagađenja. Evropska unija (EU) je međunarodna predvodnica, sa više od 30 godina iskustva u pristupu zasnivanju BAT-a u uspostavljanju uslova za životnu sredinu. U novije vreme, sve veći broj zemalja koje nisu članice EU usvojile su BAT kao sredstvo za regulisanje emisija iz industrijskih postrojenja.

Direktiva Evropske unije o industrijskim emisijama (EU, 2010[27]) definiše najbolje dostupne tehnike (BAT) kao „najefikasniju i najnapredniju fazu u razvoju aktivnosti i njihovih metoda delovanja, ukazujući na praktičnu pogodnost određenih tehnika za pružanje osnova za granične vrednosti emisije i druge uslove dozvole dizajnirani da spreče i, tamo gde to nije izvodivo, smanje emisije i uticaj na životnu sredinu u celini “. Dalje, Direktiva kaže da:

- „tehnike’’uključuju i tehnologiju koja se koristi i način na koji je instalacija dizajnirana, izgrađena, održavana, rukovana i puštena u rad;
- „dostupne tehnike’’ podrazumevaju one razvijene na skali koja omogućava primenu u relevantnom industrijskom sektoru, pod ekonomski i tehnički održivim uslovima, uzimajući u obzir troškove i prednosti, bez obzira da li se tehnike koriste ili ne proizvode u dotičnoj državi članici, sve dok su operateru razumno dostupni; i
- „najbolje’’znači najefikasnije u postizanju visokog opšteg nivoa zaštite životne sredine u celini.

U tabeli 6.1 data je interakciona matrica koja pokazuje koje operacije (polje delovanja predmetnog Projekta) i na koji način imaju značajnog uticaja na životnu sredinu.

Potencijalni efekti na životnu sredinu su razvrstani na sledeći način:

- Fizičko okruženje - zemljište, voda (površinska i podzemna) i vazduh (klima, kvalitet i buka),
- Prirodno (biološko okruženje) – staništa,
- Socio-ekonomsko okruženje,
- Kulturno okruženje – arheološke, kulturne i nasledne karakteristike koje ukljucuju bilo koju lokaciju ili svojstvo istorijskog značaja koje bi se moglo naći pod uticajem fizičkog aspekta projekta. Ovaj potencijalni tip uticaja se ne očekuje na bazi raspoloživih informacija i neće se dalje razmatrati.

[27] EU (2010), Directive 2010/75/EU of the European Parliament and of the Council of 24, https://eurlex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0075&from=EN.

Tabela 6.1. Interakciona matrica

Faza projekta / komponente	Komponente okruženja: Fizičko okruženje – Vazduh: Kvalitet vazduha	Vazduh: Drugo(Opasne materije)	Vazduh: Buka	Voda: Kvalitet površinskih voda	Voda: Kvantitet površinskih voda	Voda: Kvalitet podzemnih voda	Voda: Kvanitet podzemnih voda	Voda: Drugo(Opasne materije)	Zemljište: Pejzaž/Topografija	Zemljište: Stenski masiv	Zemljište: Tlo	Zemljište: Drugo(Opasne materije)	Zemljište: Otpad	Prirodno okruženje – Prirodno ekološki sistem: Prirodna vegetacija na lokaciji	Prirodno vegetacija (van lokacije)	Prirodno stanište	Zona zašite prirodnih dobara	Drugo	Socio-ekonomsko/kultoroško okruženje – Socio-ekonomsko: Zdravlje i bezbednost na radu	Zdravlje i bezbednost stanovništva	Upotreba zemljišta (urbano, industrijsko, stambeno)	Upotreba zemljišta (ruralno,agrarno, šume)	Populacija/Zaposlenost	Socijalni uticaj	Drugo	Kultoroško: Kulturno nasleđe	Istorijsko/Arheološko nasleđe	Drugo
Faza eksploatacije																											
Transport	X		X										X						X	X	X	X	X				
Pomoćne operacije	X		X						X	X	X		X	X			X		X	X	X	X	X				
Odvodnjavanje				X	X	X	X		X					X			X		X	X	X						
Planiranje jalovine	X		X						X				X						X	X	X			X			
Požar	X	X							X		X								X	X							
Zastoj zbog problema u životnoj sredini					X			X											X	X							
Akcidentne situacije																											
Priliv atmosferskih padavina					X				X		X								X	X							
Zemljotres				X	X		X		X		X								X	X							
Monitoring životne sredine	X	X	X	X		X		X			X	X	X						X	X							
Prestanak rada																											
Rekultivacija	X		X			X			X				X	X					X	X			X				

Iz tabele 6.1 se može sagledati uticaj svih faza u procesu eksplotacije formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor KB C1, na osnovne činioce životne sredine: vodu, vazduh i zemljište, kao i na prirodno i socio-ekonomsko okruženje. Dat je jasan prikaz koja od faza može direktno uticati na navedene komponente okruženja.

Eventualne akcidentne situacije, navedene u tabeli 6.1 isto tako mogu imati uticaja na pojedine komponente okruženja, što se takođe jasno može videti iz datog tabelarnog prikaza.

Cilj izrade interakcione matrice je sagledavanje uticaja svih faza koje mogu direktno uticati na komponente okruženja i kako bi se u ovoj Studiji prikazale adekvatne mere sprečavanja, smanjenja i otklanjanja svakog štetnog uticaja na životnu sredinu.

Mere zaštite u slučaju akcidenta

Moguće udesne situacije predstavljaju poplave, zemljotresi, požari.

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i procena mogućih ekoloških rizika koji su posledica eksploatacije na predmetnoj lokaciji, pokazuju da se do kvantifikovanja mogućih posledica može doći kroz analizu uticaja rudarskih radova pri eksploataciji na životnu sredinu.

Identifikacija mogućih uticaja predstavlja analizu odnosa rudarskih objekata (površinski kop, odlagalište jalovine) -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 tehnologije formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor PK KB C1..

Dosadašnja iskustva u domenu tretirane problematike definišu matricu uticaja pri čemu je potrebno imati u vidu da ovakva matrica predstavlja prostorno i vremenski promjenljivu kategoriju. Relativni značaj pojedinih uticaja i njihove apsolutne granice moraju se posmatrati u granicama realnih prostornih odnosa.

Ovo prvenstveno znači da se svaki uticaj mora kvantifikovati uz pomoć verifikovanih postupaka i da mu se u zavisnosti od konkretnih lokalnih odnosa mora odrediti pravi značaj.

U cillju kvantifikovanja svakog od uticaja prema njegovom značaju neophodno je za konkretne uslove svakom uticaju pridružiti niz pokazatelja koji predstavljaju egzaktne veličine koje se zatim koriste u procesu vrednovanja. Neophodno je istaći da se za određene uticaje rudarske eksploatacije na životnu sredinu ne mogu odrediti egzaktni pokazatelji pri čemu se deo odnosa ili kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnih odnosa.

Površinska eksploatacija - analiza

Radovima pri površinskoj eksploataciji na formiranju odlagališta jalovine u okviru otkopnog prostora PK KB C1, uticaji na okolinu su veoma raznovrsni i zahtevaju sledeća razmatranja:

- hidrogeološka
- integralno prostorna uključujući:
- rekultivaciju površina
- pejzažne vrednosti
- emitovanje prašine i gasova
- emitovanje buke
- uticaje na mikroklimu

Uticaji su različitog inteziteta i lokalnog su karaktera. U tabeli su prikazane osnovne komponente životne sredine (voda, vazduh, ...), prikazan je vid zagađenja posmatrane komponente , kao i potencijalni prijemnik (reka, kotlina, ...).

Tabela 6.2. Površinski kop – unutrašnje odlagalište jalovine

KOMPONENTA ŽIVOTNE SREDINE	ZAGAĐENJE-DESTRUKCIJA	PRIJEMNIK
Voda	vode od odvodnjavanja kopa atmosferske vode sa saobraćajnica, akumulacija vode	Kriveljska reka, Cerova reka
Vazduh	lebdeća prašina izduvni gasovi od motornih vozila i mehanzacije	Brdske padine: Kraku Bugaresku, Drenovo, Tilva Cerova, Rakita; naselje - Mali Krivelj.
Zemljište	odlagalište jalovine (izmena reljefa) mineralna prašina (promena u pedološkom sastavu) hemijsko zagađenje zemljišta	Brdske padine: Kraku Bugaresku, Drenovo, Tilva Cerova, Rakita.
Klima	odlagalište jalovine (smanjeno provetravanje) emisija lebdeće prašine povećana vlažnost uticaj zagađenja na formiranje magle	Brdske padine: Kraku Bugaresku, Drenovo, Tilva Cerova, Rakita.
Buka	motorna vozila i rudarska mehanizacija	Brdske padine: Kraku Bugaresku, Drenovo, Tilva Cerova, Rakita.
Vegetacija	mineralna prašina (depozicija) gubitak prinosa zbog gubitka poljoprivrednih površina gasovi od motora sa unutrašnjim sagorevanjem promena mikroklimatskih uslova	Brdske padine: Kraku Bugaresku, Drenovo, Tilva Cerova, Rakita; (okolina kopa)
Ihtiofauna	otpadne vode (svih specifičnih vidova)	Kriveljska reka, Cerova reka
Ornitofauna	emisije zagađenja u atmosferu otpadne vode (svih specifičnih vidova) devastacija šuma i zemljišta	Brdske padine: Kraku Bugaresku, Drenovo, Tilva Cerova, Rakita; Kriveljska reka, Cerova reka

6.2. KVALITET VAZDUHA

Značajnu potencijalnu opasnost za vazduh u životnoj sredini predstavljaju suspendovane čestice (mineralna prašina) čije vrednosti imisija u određenim prirodnim uslovima, mogu biti iznad granicnih vrednosti propisanih za nastanjena područja. Nastajanje disperzne faze (lebdeće prašine) u vazduhu radne okoline vezano je u većoj ili manjoj meri za sve projektovane faze formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor PK KB C1.

Na odlagalištu jalovine dolazi do emisije prašine, pri sledećim radovima:

- Pri radu rudarske i transportne mehanizacije, odlaganju i planiranju
- Na otvorenim površinama odlagališta pri istovaru, kretanju mehanizacije i pod dejstvom atmosferilija.

- Gasoviti produkti COx, CH, NOx, SOx, i dr. oslobađaju se pri radu motora SUS.

Intenzitet aerozagađenja zavisi od sledećeg niza faktora: prirodnih karakteristika stenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, efikasnosti primenjenog postupka za sprječavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na odlagalištu jalovine može da se kreće u širokim granicama.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija od transporta i planiranja i sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vetra. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

U ovakvim slučajevima emisija i distribucija lebdeće frakcije prašine je u velikoj zavisnosti od prirodnih uslova, odnosno klimatskih i meteoroloških faktora na koje se ne može uticati. Sasvim je izvesno da će, u određenim uslovima, sitne frakcije biti nošene na veće udaljenosti. U tim okolnostima neophodna je primena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

Transport se vrši damperima nosivosti od 65 t po stalnim i privremenim (etažnim) putevima. Stalni putevi izvedeni su od čvrste podloge, a etažni su izvedeni i obrađeni od materijala otkrivke uz stalno nasipanje i održavanje. Putevi se u sušnom periodu neprekidno orošavaju vodom autocisternama.

Zaprašenost vazduha prouzrokovana transportom zavisi od brzine kretanja vozila, konstrukcije guma, intenziteta transporta, stanja puteva, brzine vetra, vlažnosti puteva i atmosfere. Sa povećanjem brzine i intenziteta transporta povećava se zaprašenost. Brzina vetra značajno utiče na podizanje prašine na putu. Mokar put smanjuje koncentraciju prašine. Važno je napomenuti da koncentracija prašine u vazduhu prouzrokovana transportom nije konstantna vrednost, već se menja zavisno od pomenutih faktora.

Aero-zagađenje nastaje kao posledica emitovanja prašine, štetnih gasova od izduvnih gasova motora SUS. Gasoviti proizvodi su osnovni nosioci toksičnih materija koje se emituju u atmosferu. Osnovne komponente su CO, CH, SOx, NOx, a u različitim fazama se obrazuje čitav niz produkata termičkog razlaganja i parcijalne oksidacije goriva.

Mehanizacija koja će se koristiti u eksploataciji će biti nova tj. najnovijeg datuma sa ugrađenim prečištačima izduvnih gasova. Kao pogonsko gorivo koristi se dizel gorivo kategorije EURO IV sa sadržajem sumpora ispod 50mg/kg.

6.2.1. Normirane vrednosti

Kao rezultat potrebe za procenom, analizom i umanjenjem uticaja pojedinih aerozagađivača na čoveka, biljke, životinje i materijale donete su zakonske norme koje regulišu ovu problematiku, pre svih Zakon o zaštiti vazduha („Sl. glasnik RS“, br. 36/09) i na osnovu njega donete Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010, 75/2010 i 63/2013).

Zakonom o zaštiti vazduha uređuje se upravljanje kvalitetom vazduha i određuju mere, način organizovanja i kontrola sprovođenja zaštite i poboljšanja kvaliteta vazduha kao prirodne vrednosti od opšteg interesa koja uživaju posebnu zaštitu.

Na osnovu njega nastalom Uredbom utvrđuju se uslovi za monitoring i zahtevi u pogledu kvaliteta vazduha. Zahtevi kvaliteta vazduha su: granične vrednosti nivoa zagađujucih materija u vazduhu, gornje i donje granice ocenjivanja nivoa zagađujućih materija u vazduhu, granice tolerancije i tolerantne vrednosti; koncentracije opasne po zdravlje ljudi i koncentracije o kojima se izveštava javnost, kritični nivoi zagađujucih materija u vazduhu, ciljne vrednosti i (nacionalni) dugoročni ciljevi zagađujucih materija u vazduhu, rokovi za postizanje graničnih i/ili ciljnih vrednosti, u slučajevima kada su one prekoračene u skladu sa Zakonom.

U skladu sa navedenom Uredbom - PRILOG X, u tabeli 6.3. dat je sistematizovan prikaz: perioda usrednjavanja, graničnih vrednosti, granica tolerancija, tolerantnih vrednosti i rokova za dostizanje graničnih vrednosti, pojedinih polutanata vazduha.

Tabela 6.3. Granične vrednosti, tolerantne vrednosti i granice tolerancije prema Uredbi, Vlade RS,o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010)

	Period usrednjavanja	**Granična vrednost**	**Granica tolerancije**	**Tolerantna vrednost**	**Rok za dostizanje granične vrednosti** (1)
Sumpordioksid	Jedan sat	350 µg/m^3, ne sme se prekoračiti više od 24 puta u jednoj kalendarskoj godini	1. januara 2010. godine iznosi 150 µg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	500 µg/m^3	1. januar 2016. godine
	Jedan dan	125 µg/m^3, ne sme se prekoračiti više od 3 puta u jednoj kalendarskoj godini	-	125 µg/m^3	1. januar 2016. godine

	Kalendarska godina	50 µg/m^3	-	50 µg/m^3	1. januar 2016. godine
Azot dioksid	Jedan sat	150 µg/m^3, ne sme se prekoračiti više od 18 puta u jednoj kalendarskoj godini	1. januara 2010. godine iznosi 75 µg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 10% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2021. godine dostiglo 0%	225 µg/m^3	1. januar 2021. godine
	Jedan dan	85 µg/m^3	1. januara 2010. godine iznosi 40 µg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 10% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2021. godine dostiglo 0%	125 µg/m^3	1. januar 2021. godine
	Kalendarska godina	40 µg/m^3	1. januara 2010. godine iznosi 20 µg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 10% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2021. godine dostiglo 0%	60 µg/m^3	1. januar 2021. godine
Suspendovane čestice PM10	Jedan dan	50 µg/m^3, ne sme se prekoračiti više od 35 puta u jednoj kalendarskoj godini	1. januara 2010. godine iznosi 25 µg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice	75 µg/m^3	1. januar 2016. godine

			tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%		
Suspendovane čestice PM2.5	Kalendarska godina	40 µg/m^3	1. januara 2010. godine iznosi 8 µg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	48 µg/m^3	1. januar 2016. godine
	Kalendarska godina stadijum 1	25 µg/m^3	31. decembra 2011. godine iznosi 5 µg/m^3. Od 1. januara 2013. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 0.7143 µg/m^3 do dostizanja 0 do 1. januara 2019. godine.	30 µg/m^3	1. januar 2019. godine
	Kalendarska godina stadijum 2	20 µg/m^3	-	20 µg/m^3	1. januar 2024. godine
	Jedan dan	1 µg/m^3	-	1 µg/m^3	1. januar 2016. godine
Olovo	Kalendarska godina	0,5 µg/m^3(3)	1. januara 2010. godine iznosi 0,5 µg/m3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	1 µg/m^3	1. januar 2016. godine (3)
Benzen	Kalendarska godina	5 µg/m^3	1. januara 2010. godine iznosi 3 µg/m3, umanjuje se svakih 12 meseci za 0,5 µg/m3 da bi se	8 µg/m^3	1. januar 2016. godine

Ugljen monoksid			do 1. januara 2016. godine dostiglo 0		
	Maksimalna dnevna osmočasovna srednja vrednost (4)	10 mg/m^3	1. januara 2010. godine iznosi 6 mg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	16 mg/m^3	1. januar 2016. godine
	Jedan dan	5 mg/m^3	1. januara 2010. godine iznosi 5 mg/m^3. Od 1. januara 2012. godine umanjuje se na svakih 12 meseci za 20% početne granice tolerancije da bi se do 1. januara 2016. godine dostiglo 0%	10 mg/m^3	1. januar 2016. godine
	Kalendarska godina	3 mg/m^3	-	3 mg/m^3	1. januar 2016. godine

(1) Rok za dostizanje graničnih vrednosti počinje da teče od 1. januara 2010. godine.
(2) Stadijum 2 - indikativna granična vrednost.
(3) Granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2016. godine u neposrednoj blizini određenih industrijskih izvora smeštenih na lokacijama koje su decenijama zagađivane industrijskom aktivnošću. U tim slučajevima, granična vrednost koju treba dostići do 1. januara 2015. biće 1,0 µg/m3. Područje u kojem se primenjuju veće granične vrednosti ne sme se nalaziti na više od 1 000 m udaljenosti od takvih izvora.
(4) Izbor najveće dnevne osmočasovne srednje vrednosti zasniva se na proučavanju osmočasovnih uzastopnih proseka, izračunatih na osnovu jednočasovnih podataka ažuriranih svakog sata. Svaki tako izračunat osmočasovni prosek pripisuje se danu u kojem se utvrđivanje proseka završava, tj. prvi period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 17:00 h prethodnog dana do 01:00 h tog dana; poslednji period računanja za svaki pojedinačni dan je period od 16:00 h do 24:00 h tog dana.

U skladu sa navedenom Uredbom - PRILOG XV, u tabeli 6.4. date su maksimalne dozvoljene koncentracije za zaštitu zdravlja ljudi u slučaju namenskih merenja (Odeljak A).

Tabela 6.4. Odeljak A - maksimalne dozvoljene koncentracije prema Uredbi, Vlade RS,o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha („Službeni glasnik RS“, broj 11/2010)

	Period usrednjavanja	Maksimalno dozvoljena vrednost
Ukupne taložne materije	Jedan mesec	450 mg/m^2/dan
	Kalendarska godina	200 mg/m^2/dan

Procena i proračun emisija prašine i gasova

Proračun je sproveden na osnovu specifikacija i standarda koje moraju zadovoljavati pogonski motori radnih mašina i planiranog godišnjeg broja radnih sati mašina (4.300 ef.sati/god), a koji je preuzet iz dopunskog rudarskog projekta.[28]

Sve pogonske mašine moraju zadovoljavati odrednice standarda graničnih emisija EU Direktivom 97/86/EC kojom su za proizvođače definisani standardi. Implementacija propisa otpočela ja 1999. g. sa EU Stage I, dok je EU Stage II od 2001.godine (tabela 6.5.).

Primena mnogo strožijih standarda dopuštenih emisija štetnih materija EU Stage III i Stage IV vezana je za 2006. odnosno 2014. godinu prema Direktivi 2004/26/EC (tabela 6.6., 6.7. i 6.8.). Ukupne emisije u nastavku su proračunate prema graničnim vrednostima za vanputnu mehanizaciju tj. radnu opremu za standardizovane dopuštene emisije CO, HC, NOx i PM10. Tako, radne mašine koje će se koristiti na predmetnoj lokaciji, uglavnom zadovoljavaju odrednice standarda EU Stage IV.

Zahtevi koje moraju ispunjavati pogonski motori (EU Stage IV) a pogonski motori moraju ispunjavati granične vrednosti emisija. U tabelama, kako sledi, prikazane su okvirne vrednosti emisije štetnih gasova i prašine (čestičnih materijala) za odlagalište jalovine za vremenski period od godinu dana, a emisije su proračunate prema podacima o predviđenim radnim mašinama i njihovim radnim satima (proračun prema EU Stage IV). S obzirom da će proračunate emisije predstavljati maksimalne dozvoljene, stvarne emisije će biti manje. Stoga se proračunate emisije mogu posmatrati kao tzv. najgori scenario (worst case scenario) emisije izduvnih gasova (tabela 3.19.).

Tabela 6.5. -EU Stage I/II Emisioni standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	**snaga** *kW*	**Datum**	**CO**	**HC**	**NOx** *g/kWh*	**PM**
		Stage I				
A	130 ≤ P ≤ 560	1999.01	5.0	1.3	9.2	0.54
B	75 ≤ P < 130	1999.01	5.0	1.3	9.2	0.70
C	37 ≤ P < 75	1999.04	6.5	1.3	9.2	0.85
		Stage II				
E	130 ≤ P ≤ 560	2002.01	3.5	1.0	6.0	0.2
F	75 ≤ P < 130	2003.01	5.0	1.0	6.0	0.3
G	37 ≤ P < 75	2004.01	5.0	1.3	7.0	0.4
D	18 ≤ P < 37	2001.01	5.5	1.5	8.0	0.8

[28] Dopunski rudarski projekat formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa KB C1. RGF, 2020.god.

Tabela 6.6. Stage III A Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	snaga *kW*	Datum	CO	NOx+HC *g/kWh*	PM
H	130 ≤ P ≤ 560	2006.01	3.5	4.0	0.2
I	75 ≤ P < 130	2007.01	5.0	4.0	0.3
J	37 ≤ P < 75	2008.01	5.0	4.7	0.4
K	19 ≤ P < 37	2007.01	5.5	7.5	0.6

Tabela 6.7. Stage III B Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	snaga *kW*	Datum	CO	HC	NOx *g/kWh*	PM
L	130 ≤ P ≤ 560	2011.01	3.5	0.19	2.0	0.025
M	75 ≤ P < 130	2012.01	5.0	0.19	3.3	0.025
N	56 ≤ P < 75	2012.01	5.0	0.19	3.3	0.025
P	37 ≤ P < 56	2013.01	5.0		4.7	0.025

Tabela 6.8.Stage IV Standard za vanputnu mehanizaciju

Cat.	snaga *kW*	Datum	CO	HC *g/kWh*	NOx	PM
Q	130 ≤ P ≤ 560	2014.01	3.5	0.19	0.4	0.025
R	56 ≤ P < 130	2014.10	5.0	0.19	0.4	0.025

Procena i proračun emisija prašine

Procena i poređenje emisija izvršeno je prema američkim emisionim faktorima USEPA 2003 Emission Factors for AP-42 Section 11.9 Western Surface Coal Mining (tabele 6.9.;6.10.).

Model proračuna emisija prašine sa unutrašnjih i spoljnih saobraćajnica

Emisija prašine sa unutrašnjih i spoljašnjih saobraćajnica proračunata je prema USEPA 2003.

Tabela 6.9. Emisioni faktori za emisiju prašine na površinskim kopovima u američkim rudnicima

Red br.	Operacije	Formula < 30 μ m	Emisioni faktor			Jedinica
			< 30 μ m	< 10 μ m	< 2,5 μ m	
1.	Miniranje	0,00022(A)[1,5]		0,52	0,03	Kg/miniranju
2.	Utovar kamiona	0,58 /M[1,2]		0,75	0,19	Kg/toni
3.	Rad buldozera			0,75	0,105	Kg/h
4.	Transport -grejder	0,0034(S)[2,5]		0,60	0,0031	Kg/km
5.	Transport kamionima	kxa(s/12)[a]x (W/3) [b]				Kg/km
6.	Bušenje	0,1 kg/bušotini				Kg/bušotini
7.	Eolska erozija aktivnih deponija	1.8 u 0,85t/hagod pri brzini vjetra 4.75m/s				Kg/h ha t/ha god
8.	Presipna mjesta	0,06 kg/toni				kg/toni
9.	Istovar dampera na unutrašnjost deponije	0,0001 kg/toni				kg/toni
10.	Istovar dampera na ivicu deponije	0,002 kg/toni				kg/toni
11.	Neprekidna traka	0,0001 kg/toni				kg/toni

Simboli za jednačine: (osim kol.5)

A= površina minskog polja m^2 ; M = sadržaj vlage materijala (%); s = sadržaj praškastog materijala (%) , S = srednja brzina vozila (km / h), i u = brzina vetra (m/s)

Koeficijent emisije prašine određen prema[29]:
$E = k \times (s/12)^a \times (W/3)^b$
gdje su:
E - koeficijent emisije prašine (kg/km)
s - sadržaj prašinastih čestica(%)
W - srednja masa vozila (t)
k, a, b – empirijske konstante modela (kg/km)

Tabela 6.10. Konstante modela

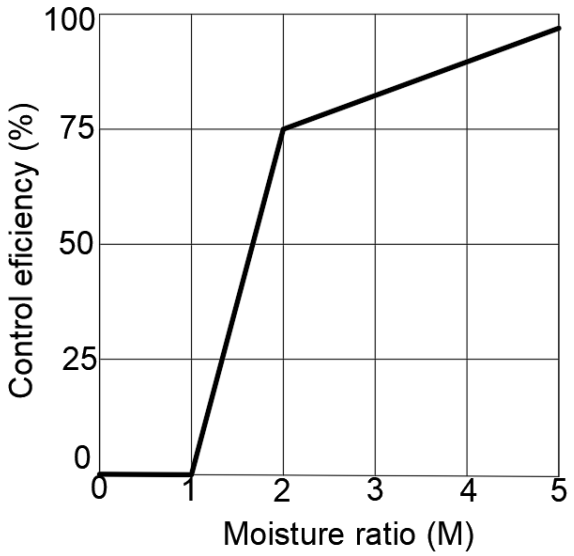
Konstanta	Industrijske saobraćajnice		
	PM2.5	PM10	PM30
k	0.042	0.423	1.381
a	0.90	0.90	0.70
b	0.45	0.45	0.45

Kod proračuna emisije lebdećih čestica (PM) koje su posledica transportne mehanizacije, potrebno je naglasiti, da se sve ove emisije moraju uzeti kao okvirne, jer se stvarne emisije mogu odrediti samo direktnim merenjem što se i predlaže merama zaštite odnosno u sklopu monitoringa tokom rada.

[29] USEPA 2003 Emission Factors for AP-42 Section 11.9 Western Surface Coal Mining

Godišnja emisija lebdećih čestica(PM) određena je prema[30]:

PM = I × 2 n × E × d x ((365-P)/365)) × (1-ER / 100)
gdje su:
l - dužina transporta, km
E - koeficijent emisije, kg/km
n - broj prolazaka u jednom smjeru
d – broj radnih dana
P- broj dana sa količinom padavina većom od 0.2 mm.
ER - redukcija emisije usred primjene mera (vlaženjem i polivanjem dr).



Slika 6.1. Kontrola efikasnosti polivanjem i vlaženjem

Tabela 6.11. Metode kontrole prašine neasfaltiranih puteva i efikasnost[31]

TEHNIKA KONTROLE SPREČAVANJA PRAŠINE	Kontrola efikasnosti (CE)	Procenat (1-CE)
Polivanje dva puta dnevno	55%	45%
Polivanje više od dva puta dnevno	70%	30%
Hemijski supresanti	80%	20%
Bez kontrole	0%	100%

[30] USEPA 2003 Emission Factors for AP-42 Section 11.9 Western Surface Coal Mining

[31] 1.EPA (2006) Unpaved Roads-Chapter 13.2.2, AP-42, Compilation of Air Pollutant Emission . Factors, Volume 1, Stationary Point and Area Sources, USEPA, USA

2.WRAP (2004) Fugitive Dust Control Measures Applicable for the Western Regional Air Partnership‘s

(WRAP).Fugitive Dust Handbook. Western Governor‘s Association, Denver, Colorado, US

3.MRI (2001) Particulate Emission Measurements from controlled construction Activities, EPA/600/R-01/031. Midwest Research Institute , Kansas City, Kansas, USA

Transport jalovine

Dopunskim rudarskim projektom projektovan je rad u 2 smene za projektovani godišnji kapacitet od 3.221.574 m^3 jalovine za 365 dana rada. Maksimalna dužina transporta centar masa utovarno mesto – odlagalište iznosi 2,37 km. Efektivnih radnih sati godišnje 4.300. Za transport jalovine predviđen je damper nosivosti 65 t.

Za transport jalovine će se koristiti ukupno 6 kamiona (uzima se najgori slučaj period 1). Srednja masa vozila iznosi: za kamione za transport jalovine je 65 t.

Vrši se redovno polivanje puta vodom sa autocistijernama, i čišćenje grejderom pa se za sadržaj prašine na saobraćajnici uzima s=5% pri vlažnosti materijala 20%. Maksimalna dužina transporta (centar masa) u jednom smeru za jalovinu iznosi 2.370 m. Vremenski faktor f= 0.25 umanjenje za periode kiše i snega i vlažnih stanja u zimskom periodu.

Proračunata godišnja emisija lebdećih čestica pri transportu jalovine na odlagalište je data u tabeli 6.12.

Tabela 6.12. Godišnja emisija lebdećih čestica pri transportu jalovine i rude

Vrsta transporta	**Koeficijent emisije (kg/km)**	**Emisija (kg/god)**	**Emisija (g/s)**
	PM10	PM10	PM10
Transport jalovine na odlagalište	0,88	74.750	2,37
Ukupno		**74.750**	**2,37**

Emisija prašine usled eolske erozije

Aktivne površine površinskih kopova i odlagališta jalovine predstavljaju izvore emisija prašine usled dejstva vetrova. Uticaj prašine sa aktivnih površina na okolinu zavisi pre svega od intenziteta emisije prašine, vremenskih uslova, konfiguracije terena oko ovih površina i brzine vetrova. Prašina koja se stvara pri tehnološkim procesima dobijanja korisne mineralne sirovine i sa aktivnih površina odlagališta, emituje se neposredno u atmosferu kopa bez jasno definisanih granica. Zbog toga cela površina površinskog kopa kao i plato odlagališta predstavlja izvor emisije prašine.

Iz površinskog kopa prašina se iznosi putem vetrenih struja. Od brzine vetrova zavisi i širina zone uticaja prašine. Ako je brzina vetra veće od kritične brzine vetra, prašina se transportuje kroz atmosferu. Na pravcima gde su brzine vetrova manje od kritičnih, prašina se iz površinskog kopa iznosi u vidu oblaka koji se polako premešta. Imisija prašine iz atmosfere zavisi od veličine čestica prašine, odnosno stepena disperznosti. Najkrupnije čestice (veće od 10μm) počinju da se talože neposredno od konture kopa, dok se sitnije čestice manje od 10 μm energijom vetra u pravcu duvanja vetra transportuju i talože dalje od ivice kopa i odlagališta. Najsitnije čestice prašine iznete vetrenim strujama iz kopa ili sa plato odlagališta ostaju duže da lebde u vazduhu i najduže se transportuju.

Površine koje predstavljaju izvore emisije prašine su date u tabeli 6.13., ove površine su date u završnom obliku tj. na kraju veka eksploatacije (kada zauzimaju najveću površinu).

Tabela 6.13. Degradirane površine

Objekat	**Površina, m^2**
Odlagališta jalovine	346.937

Prema USEPA 2003. Compilation of Air Pollutant Emission Factors (APAP-42) sekcija 11.2 Fugitive Dust Emissions Factors In AP-42 Section 11.2- Wind Erosion I AP-42 CH 13.2.5 Industrial Wind Erosion:

Profil brzine vetra u površinskom sloju utvrđuje se logaritamskom distribucijom:

$u(z) = u^*/0.4 \times \ln z/z_o \; (z > z_o)$

gde je:
u - brzina vjetra, cm/s
u*- brzina trenja, cm/s
z - visina iznad površine test, cm
z_o - visina hrapavosti, cm
0,4 - von Karmanova konstanta, bezdimenziona

Emisioni faktor emisije prašine usled erozije vetrom

Emisioni faktor = $k \cdot \sum_i^K P_i$

k - multiplikator veličine čestica

N - broj poremećaja godišnje, ako je poremećaj svakodnevan N = 365 a ako je jednom u 6 meseci N= 2

Pi i erozioni potencijal koji odgovara posmatranoj maksimalnoj brzini vetra za razdoblje poremećaja, g/m^2

k = 1.0 za čestice od PM 30 ; 0.5 za čestice od PM 10

Erozioni potencijal za suve, izložene površine:
$P = 58 (u^*-u_t^*)^2 + 25 (u^*-u_t^*)$
$P = 0$ za $u^*<u_t^*$
Gdje su:
u* - brzina trenja (m/s)
u_t^*- brzina praga trenja (m/s)
u*=0,053xU10 u * - brzina trenja (m/s)
u10 - najveća referentna anemometarska brzina vetra za razdoblje poremećaja (m/s) na visini 10m.

Za najveću brzinu vetra prema meteorološkim podacima od 11,2 m/s brzina trenja iznosi:

u* = 0,053 x 11,2 = 0,5936 m/s

Iz tabele 6.14. se vidi da je kritična brzina trenja ut* veća od proračunate brzine trenja jalovine i tada je erozioni potencijal:

P = 0 jer je $u^*<u_t^*$

Iz prethodnog se može zaključiti da brzine vetra do 11,2 m/s nemaju značajniji erozioni potencijal, a vetrovi preko 11,2 m/s su vrlo retki.

***Tabela** 6.14. Brzina praga trenja za nekoliko tipova površina*[32]

Materijal	***Brzina praga trenja, ut* (m/s)***	***Visina hrapavosti (cm)***	***Brzina vetra, na pragu trenjana visini 10 m (m/s)***	
			z_0=akt.	*z_0=0,5 cm*
jalovina	*1,02*	*0,3*	*21*	*19*

Može se zaključiti da eolske erozije u mnogome zavise od klimatskih prilika, kontura rudarskih objekata, vrsti stenske mase (visoke ili male vlažnosti), primenjene tehnologije i dr. Sagledavanjem ovih karakteristika na predmetnoj lokaciji, a takođe i gde je broj dana sa padavinama 161, dolazi se do zaključka da sve to ide u prilog relativnoj manjoj emisiji usled uticaja vetra. Međutim, imajući u vidu veliku aktivnu površinu odlagališta jalovine, postoji mogućnost emisija prašine u toku sušnog perioda pri postojanju jakih vetrova. Ipak ovakvi uslovi su retki i kratkotrajni i nisu kritični po pitanju aerozagađenja okoline aktivnih površina odlagališta. Procena emisije usled eolske erozije kararkteristična je za pojedinačno klimatsko područje i karakteristike materijala i tehnologije pa je realnu procenu teško dati bez dodatnih isptivanja i konkretnih merenja direktno na terenu. Iz tog rarzloga je veoma važno napraviti adekvatan monitoring sistem i sprovoditi ga redovno i po projektovanom planu. Takođe, nakon eksploatacije, odnosno formiranja konačnih kontura odlagališta jalovine, izvrši će se rekultivacija, što je detaljno i prikazano u projektu rekultivacije. Pri tome se podrazumeva zatravljivanje i pošumljavanje odlagališta jalovine. Na taj način se značajno smanjuju aktivne površine koje predstavljaju izvore emisija a samim tim i erozioni potencijal se svodi na najmanju moguću vrednost.

Određivanje zona dometa koncentracije prašine u životnoj sredini

Podizanje i emisije prašina sa površina deponija, brana i drugih otkrivenih površina pod dejstvom vetra može predstavljati značajan izvor zagađenja životne sredine. Proces podizanja prašine sa deponija, brana i sl. pod desjstvom vetra je veoma složeno. Podizanje prašine pod dejstvom brzine vetra pojavljuje se samo u slučaju kada dejstvo aerodinamičke sile vetra na česticu prašine bude veće od ostalih sila koje deluju na nju (gravitaciona sila). Zbog toga je proces podizanja i emisije prašine u životnu okolinu veoma složen i zavisi od disperznog sastava i oblika čestica prašine, njenog mineraloškog i hemijskog sastava, gustine ili njihove izloženosti vetru određenog smera i jačine i količini prašine na tim površinama.

[32] USEPA 2003. Compilation of Air Pollutant Emission Factors (APAP-42) sekcija 11.2 Fugitive Dust Emissions Factors In AP-42 Section 11.2- Wind Erosion I AP-42 CH 13.2.5 Industrial Wind Erosio

Na odlagalištu jalovine površine platoa i kosina predstavljaju mesta sa kojih vetar podiže prašinu u toku letnjih perioda i posle zimskih mrazeva. Da bi došlo do emisije prašine sa suvih površina, neophodno je da brzina vetra bude veća od 2,0 m/s.[33] Pri tome dolazi do potencijalnog ugrožavanja okolnog kvaliteta vazduha a takođe i kvaliteta zemljišta.

Domet prašine u životnoj sredini (tabela 6.16.), određen je po formuli[34]:

$$X = \frac{K \cdot \Sigma \cdot q_1}{\psi \cdot L_p (C_{MDK} - C_o) \cdot W_s}, \quad m$$

gde su:

X - rastojanje (domet) od linijskog izvora štetnosti na osi smera duvanja vetra, m
K - eksperimentalni koeficijent koji zavisi od šeme provetravanja kopa i položaja izvora
,
Σq - emisija izvora (zbir svih emitera), mg/s (emisija prašine posle primene mokrog postupka tabela 6.15)
ψ - bezdimenzioni koeficijent koji karakteriše turbulentnost toka vazdušne struje
W_i - brzina vetra određenog pravca (tabela 3..)
L - dužina linijskog izvora
W_s - srednja brzina vetra
C_o - prirodni fon koncentracije prašine,
C_{MDK} - maksimalna dozvoljena koncentracija prašine.

Prema ranijim merenjima na površinskim kopovima bakra u RTB –u Bor prognozirane su moguće emisije prašine pri eksploataciji na odlagalištu jalovine u Cerovu, koje su date u tabeli 6.15[35]. Sa početkom rada na predmetnoj lokaciji potrebno je izvršiti merenja na terenu kako bi se potvrdila prognoza ili prognozirane emisije štetnosti korigovale u plusu i minusu.

[33] M.Miljković: Monografija – Uticaj površinske eksplotacije rude metala na ekološke faktore životne okoline; Bor, 1998.god.

[34] M.Miljković: Monografija – Uticaj površinske eksplotacije rude metala na ekološke faktore životne okoline; Bor, 1998.god.

[35] M.Miljković: Monografija – Uticaj površinske eksplotacije rude metala na ekološke faktore životne okoline; Bor, 1998.god

Tabela 6.15. Prognozirana emisija mehanizacije na odlagalištu jalovine u Cerovo

Red br.	Vrsta opreme	Br.maš u radu	Emisija prašine po mašini (mg/s)	Emisija prašine u kopovima (mg/s)
1	Kamion	6	607	3.642
2	Buldozer	1	300	300
3	Grejder	1	327	327
	Σ			18.164,2

Rezultati proračuna dometa prašine u svim pravcima vetrova oko odlagališta jalovine dati su u tabeli 6.16. Uzete su u obzir brzine koje su veće od 2 m/s i njihovi pravci.

Tabela 6.16. Domet koncentracije prašine u životnoj sredini PK KB C1

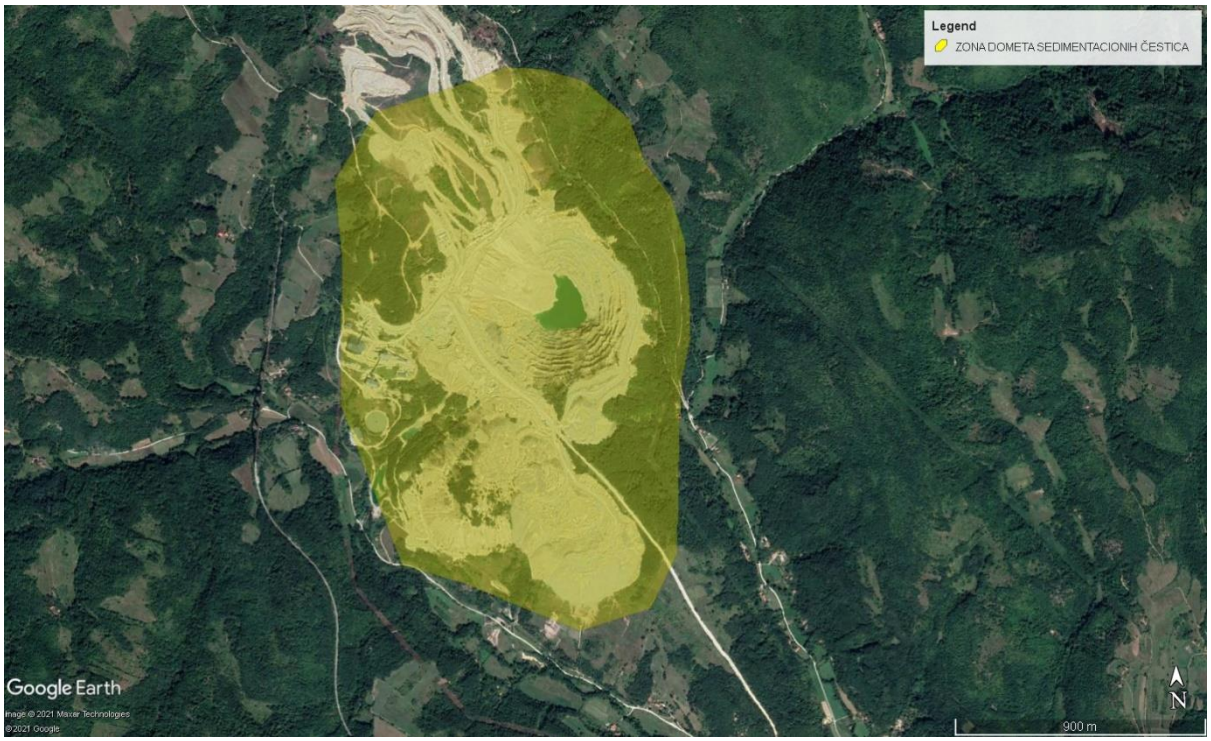
Pravac vetra	**Brzina vetra W_s (m/s)**	**K·∑q(mg/s)**	**ψ**	**L (m)**	**C_{MDK} - C_o**	**X (m)**	**U pravcu**
ENE	2,6	54492,6	0,35	600	0,133	783	WSW
E	6	54492,6	0,52	625	0,133	212	W
S	3,1	54492,6	0,375	640	0,133	497	N
W	6,6	54492,6	0,55	625	0,133	182	E
WNW	8,4	54492,6	0,64	650	0,133	117	ESE
NW	6,4	54492,6	0,54	670	0,133	180	SE

Određivanje Zone uticaja (dometa) prašine oko odlagališta jalovine u Cerovu predstavlja meru zaštite životne sredine i ima za cilj određivanje pojasa zemljišta koji će apsorbovati negativne uticaje na faktore životne sredine. Zona uticaja od prašine oko odlagališta jalovine se smatra teritorijom od ivice odlagališta jalovine širine X (m) prikazanih u tabeli 6.16. Širina zone se ne može smatrati kao rezervna teritorija rudnika za proširenja rudarske aktivnosti, ali isto tako u ovoj zoni nije dozvoljeno stanovanje ljudi i poljoprivredna proizvodnja.

Ležište bakra Kraku Bugaresku - Cementacija je sulfidnog tipa, pa je i prašina koja dospeva sa ovih površina u životnu sredini sulfidna. Sedimentacijom sulfidne prašine iz vazduha na tlo utiče se na povećavanju kiselosti zemljišta.

Kiselo zemljište pojačava pokretljivost jona teških metala i njihovo akumuliranje u biljkama. Ako je kiselost zemljišta pH<6,5 dolazi do povećanja pokretljivosti jona Cd. Za pH<5,5 pojačava se pokretljivost jona Hi, Mn, Zn, CO i Al, dok se za pH<4 pojačava pokretljivost jona Cu i Pb.

Iz ovog se može zaključiti koliki je štetni efekat od korišćenja biljnih i životinjskih namirnica iz zone uticaja prašine za ljudsku ishranu. Naročiti, ako se ima u vidu, da se štetne konponente koje biljke crpe iz zemljišta, vode i vazduha, prenose na čoveka, kako njihovim neposrednim konzumiranjem, tako i posrednim putem preko namirnica životinjskog porekla. Prašina utiče na plućne i kožne bolesti.



Slika 6.2. Domet koncentracije prašine (sedimentacione čestice)

6.3. ANALIZA UTICAJA NA KVALITET PODZEMNIH I POVRŠINSKIH VODA

Pri analizi mogućih uticaja nekog projekta na kvalitet površinskih i podzemnih voda u njegovom okruženju, dva su bitna uslova:

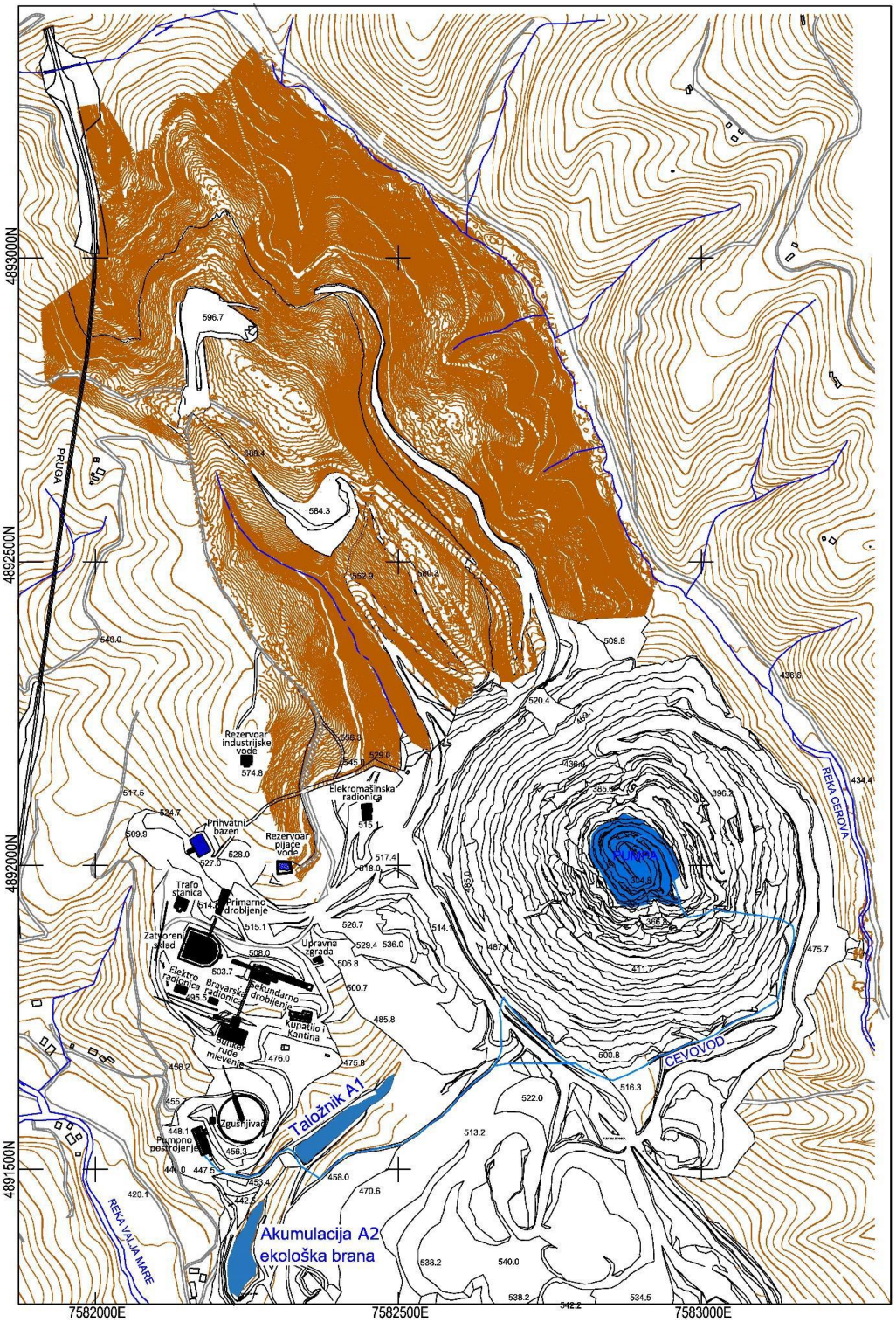
- postojanje površinskih odnosno podzemnih voda, na koje bi eventualno projekat mogao da utiče, kao i njihov kvalitet, i
- tehnološki process (tehnologija rada, proizvodnje, izrade i sl.) kao sastavni deo nekog projekta, koji bi za posledicu mogao da ima pojavu otpadnih voda, a koje bi kao takve predstavljale potencijalnu opasnost za lokalne recipijente odnosno podzemne vode.

Sa stanovišta predmetnog projekta, može se konstatovati da su oba uslova delimično ispunjena.

U neposrednom okruženju se nalazi više reka i potoka, i na taj način su pod uticajem rudarskih radova i eventualnih otpadnih voda.

Na dnu površinkog kopa KB C1, se nakon završetka eksploatacije, formirala akumulacija vode do kote K+332 m (slika 6.3.). Dno kopa je na koti K+305m, stoga se može reći da je dubina ovog novoformiranog jezera oko 27 m.

Za izvođenje formiranja odlagališta jalovine u otkop PK KB C1, neophodno je neophodno u potpunosti ispumpati pre početka formiranja odlagališta u kopu kako bi se omogućilo bezbedno formiranje etaža i siguran rad na odlaganju. Takođe, neophodno je očistiti taložnik A1 i akumulaciju A2 kako bi se obezbedio projektovani kapacitet ovih akumulacija.



Slika 6.3. Situaciona karta stanja radova na kopu KB C1 – početkom 2020. godine

Akumulacije A1 – taložnik i A2 – ekološka brana (slika 6.3) su u funkciji i redovno se održavaju i u njima se skuplja voda koja se sliva sa kosina oksidnog planira i starog odlagališta raskrivke čime se štiti reka Valja Mare.

Slika 6.3. Stanje taložnika A1 i ekološke brane A2 početkom 2020. godine

Koncepciju odvodnjavanju čini kombinacija rudarskih objekata koji imaju ulogu zaštite odlagališta od priliva voda i zajedno obrazuju sisitem zaštite, a to su:

- objekati za zaštitu od spoljnih voda koje gravititraju ka kopu (izrada obodnih kanala),
- objekati za prihvatanje i sprovođenje voda koje padnu unutar kontura kopa,
- objekati za akumuliranje i ispumpavanje atmosferskih i podzemnih voda koje dospeju u otkopani prostor kopa, i
- objekati za prihvatanje i odvođenje voda u flotaciju Veliki Krivelj.

Koncepcijom odvodnjavanja i zaštite odlagališta od priliva površinskih voda obezbeđuje se nesmetani rad, stabilnost odlagališta kao i sprečavanje potencijalnog zagađivanja okolnih vodotokova.

Potencijalni negativni uticaji na kvalitet površinskih voda i podzemnih su povezani sa:

- ispuštanjem voda od odvodnjavanja zamućenih suspendovanim materijama,
- kontaminacijom voda iz pomoćnih rudarskih aktivnosti kao rezultata prosipanja ili curenja goriva i maziva;

Zagađenje vode nastaju rudarskom delatnošću i odvodnjavanjem. Otpadne vode mogu poticati od voda koje se prikupljaju u akumulacija A1 i A2.

Vode koje potiču od odvodnjavanja eksploatacionih površina nastaju od atmosferskih i podzemnih voda. Kvalitet ovih voda zavisi od radova na otkrivci – jalovini, kao i od meteoroloških uslova.

Zagađivanje podzemnih voda izvora i bunara nije moguće jer sve vode sa ovog predmetnog prostora gravitiraju prama taložnicima - vodosabirnicima; sve prikupljene vode se prepumpavaju do akumulacija A1 i A2.

6.3.1. Normirane vrednosti

Kvalitet površinskih voda u Republici Srbiji regulčisan je Zakonom o vodama (Sl. glasnik RS 30/2010-81, 93/2012-27, 101/2016-9, 95/2018-388, 95/2018-267 (dr.zakon))[36], na osnovu koga su po članu 93. stav 2. tačka 2):

Radi sprečavanja pogoršanja kvaliteta vode i životne sredine, određuju se fizičko-hemijski parametri i granične vrednosti emisije zagađujućih materija, kao i načini i uslovi ispuštanja zagađujućih materija i primene graničnih vrednosti emisije, i to za:

2) tehnološke i druge otpadne vode koje se neposredno ispuštaju u recipijent;

donesene su uredbe:

- Uredba o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni glasnik RS", broj 24 od 28. februara 2014.)

[36] https://www.pravno-informacioni-sistem.rs/reg-overview#

- Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni glasnik RS", broj 50 od 18. maja 2012).

Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje ("Službeni glasnik RS", broj 50/2012), u *prilogu 1. Površinske vode*, definisane su sledeće klase:

Klasa I: Opis klase odgovara odličnom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (salmonida i ciprinida) i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz prethodni tretman filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

Klasa II: Opis klase odgovara dobrom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (ciprinida) i mogu se koristiti u iste svrhe i pod istim uslovima kao i površinske vode koje pripadaju klasi I.

Klasa III: Opis klase odgovara umerenom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za život i zaštitu ciprinida i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz prethodni tretman koagulacijom, flokulacijom, filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

Klasa IV: Opis klase odgovara slabom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz primenu kombinacije prethodno navedenih tretmana i unapređenih metoda tretmana, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

Klasa V: Opis klase odgovara lošem ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi ne mogu se koristiti ni u jednu svrhu.

Granične vrednosti elemenata date su u Uredbi o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.Glasnik RS, br. 50/2012) i Uredbi o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 24/2014).

U prilogu 1. Površinske vode, Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.Glasnik RS, br. 50/2012), data je tabela 1. Granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama, prikazana u nastavku (tabela 6.17.)

Tabela 6.17. Granične vrednosti zagađujućih materija u površinskim vodama

Parametar	**Jedinica mere**	**Granične vrednosti(1)**				
		Klasa I[2]	Klasa II[3]	Klasa III[4]	Klasa IV[5]	Klasa V[6]
Opšti						
pH[12]		6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5	<6,5 или <8,5
Suspendovane materije[9] [12]	mg/l	25	25	-	-	-
Kiseonični režim						
Rastvoreni kiseonik	[mg O2/l]	-[8] (или ПН)	-[8]	5	4	< 4
Zasićenost kiseonikom	%					
-epilimnion (stratifikovana voda)		90-110	70-90	50-70	30-50	<30
-hipolimnion (stratifikovana voda)		70-90	70-50	30-50	10-30	<10
-nestratifikovana voda		70-90	50-70	30-50	10-30	<10
BPK5	[mg O2/l]	-[8] (или ПН)	-[8]	7	25	>25
HPK (bihromatna metoda)	[mg O2/l]	10 (или ПН)	15	30	125	>125
HPK (permanganatna metoda)	[mg O2/l]	5 (или ПН)	10	20	50	>50
Ukupni organski ugljenik (TOS)	[mg/l]	-[8] (или ПН)	-[8]	15	50	>50
Nutrijenti						
Ukupan azot	[mg N/l]	1 (или ПН)	2	8	15	>15
Nitrati	[mg N/l]	-[8] (или ПН)	-[8]	6	15	>15
Nitriti	[mg N/l]	0,01 (или ПН)	0.03	0,12	0,3	>0,3
Amonijum jon	[mg N/l]	-[8] (или ПН)	-[8]	0,6	1,5	>1,5
Ne-jonizovani amonijak[9]	[mg/l NH3]	0,005	0,025	-	-	-
Ukupan fosfor[7]	[mg P/l]	-[8] (или ПН)	-[8]	0,4	1	>1
Ortofosfati	[mg P/l]	-[8] (или ПН)	-[8]	0,2	0,5	>0,5
Salinitet						
Hloridi	[mg/l]	50 (или ПН)	-[8]	150	250	>250

Ukupni zaostali hlor[9]	[mg/l HOCl]	0,005	0,005	-	-	-	-
Sulfati	[mg/l]	50 (или ПН)	100	200	300	>300	
Ukupna mineralizacija	[mg/l]	<1000 (или ПН)	1000	1300	1500	>1500	
Elektroprovodljivost na 20^{0}C	[mS/cm]	<1000 (или ПН)	1000	1500	3000	>3000	
Metali							
Arsen	[µg/l]	<5 (или ПН)	10	50	100	>100	
Bor	[µg/l]	300 (или ПН)	1000	1000	2500	>2500	
Bakar	[µg/l]	5 (T=10)	5 (T=10)	500	1000	>1000	
		22 (T=50)	22 (T=50)				
		40 (T=100)	40 (T=100)				
		112 (T=300)	112 (T=300)				
Cink	[µg/l]	30 (T=10)	300 (T=10)	2000	5000	>5000	
		200 (T=50)	700 (T=50)				
		300 (T=100)	1000 (T=100)				
		500 (T=500)	2000 (T=500)				
Hrom (ukupni)	[µg/l]	25 (или ПН)	50	100	250	>250	
Gvožđe (ukupno)	[µg/l]	200	500	1000	2000	>2000	
Mangan (ukupni)	[µg/l]	50	100	300	1000	>1000	
Organske supstance							
Fenolna jedinjenja (kao C2H5OH)	[µg/l]	<1	1	20	50	>50	
Naftni ugljovodonici[9]		(10)	(10)	-	-	-	
Površinski aktivne materije (kao laurilsulfat)	[µg/l]	100	200	300	500	>500	
AOH (adsorbujući organski halogen)	[µg/l]	10	50	100	250	>250	
Mikrobiološki parametri							
Fekalni koliformi	cfu/100ml	100	1000	10000	100000	>100000	
Ukupni koliformi	cfu/100ml	500[11]	10000	100000	1000000	>1000000	
Crevne enterokoke	cfu/100ml	200	400	4000	40000	>40000	
Broj aerobnih heterotrofa (metoda Kohl)	cfu/100ml	500	10000	100000	750000	>750000	

T – tvrdoća vode (mg/l CaCO3)

PN – prirodni nivo

(1) Ako drugačije nije naglašeno vrednosti su izražene kao ukupne koncentracije u uzetoj probi

(2) Opis klase odgovara odličnom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (salmonida i ciprinida) i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz prethodni tretman filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

(3) Opis klase odgovara dobrom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za funkcionisanje ekosistema, život i zaštitu riba (ciprinida) i mogu se koristiti u iste svrhe i pod istim uslovima kao i površinske vode koje pripadaju klasi I.

(4) Opis klase odgovara umerenom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi obezbeđuju na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta uslove za život i zaštitu ciprinida i mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz prethodni tretman koagulacijom, flokulacijom, filtracijom i dezinfekcijom, kupanje i rekreaciju, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

(5) Opis klase odgovara slabom ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi na osnovu graničnih vrednosti elemenata kvaliteta mogu se koristiti u sledeće svrhe: snabdevanje vodom za piće uz primenu kombinacije prethodno navedenih tretmana i unapređenih metoda tretmana, navodnjavanje, industrijsku upotrebu (procesne i rashladne vode).

(6) Opis klase odgovara lošem ekološkom statusu prema klasifikaciji datoj u pravilniku kojim se propisuju parametri ekološkog i hemijskog statusa za površinske vode. Površinske vode koje pripadaju ovoj klasi ne mogu se koristiti ni u jednu svrhu.

(7) Ukupan fosfor se analizira iz filtrata, tj. iz rastvorene faze koja je dobijena filtracijom kroz 0,45 mm filter.
(8) Vidi Prilog 1, Tabela 2 i Tabela 3, u kojima su date granične vrednosti zagađujućih supstanci za I odnosno II klasu površinskih voda.
(9) Parametar se prati samo u površinskim vodama koje su imenovane kao salmonidne ili ciprinidne.
(10) Naftni derivati ne smeju biti prisutni u vodi u takvim količinama da:
– formiraju vidljivi film na površini vode ili prevlake na obalama vodotokova i jezera,
– daju prepoznatljivi „ugljovodonični" ukus ribama,
– izazivaju štetne efekte u ribama.
(11) Bazirano na 95% -noj proceni
(12) Dozvoljeno je odstupanje od graničnih vrednosti u slučaju specifičnih geografskih uslova

U Uredbi o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 24/2014), u prilogu *Granične vrednosti za prioritetne i prioritetne hazardne supstance u površinskim vodama – standardi kvaliteta životne sredine za prioritetne i prioritetne hazardne supstance u površinskim vodama i primena skžs. 1. Standardi kvaliteta životne sredine,* data je tabela 1. SKŽS za prvu grupu prioritetnih supstanci

Tabela 6.18. SKŽS za prvu grupu prioritetnih supstanci

Broj	Ime prioritetne supstance (PS)	Numerička identifikacija(CAS No.)	Prioritetne hazardne supstance – (PHS)	Prosečna godišnja koncentracija (PGK) (µg/l)	Maksimalno dozvoljena koncentracija (MDK) (µg/l)
1.	Alahlor	15972-60-8		0,3	0,7
2.	Antracen	120-12-7	X	0,1	0,1
3.	Atrazin	1912-24-9		0,6	2,0
4.	Kadmijum i njegova jedinjenja (u zavisnosti od klase tvrdoće vode)1	7440-43-9	X	<0,08 (klasa 1) 0,08 (klasa 2) 0,09 (klasa 3) 0,15 (klasa 4) 0,25 (klasa 5)	<0,45 (klasa 1) 0,45 (klasa 2) 0,6 (klasa 3) 0,9 (klasa 4) 1,5 (klasa 5)
5.	Hlorfenvinfos	470-90-6		0,1	0,3
6.	Hlorpirifos (Hlorpirifos-etil)	291-88-2		0,03	0,1
7–10.	Ciklodienski pesticidi: Aldrin2 Dieldrin2 Endrin2 Izodrin2	309-00-02 60-57-1 72-20-8 465-73-6	X	Suma 0,01	/
11.	Ukupni DDT 2, 4	/		0,025	/
12.	Para-para- DDT2	50-29-3		0,01	/
13.	Diuron	330-54-1		0,2	1,8
14.	Endosulfan	115-29-7	X	0,005	0,01
15.	Fluoranten	206-44-0		0,0063	0,12
16.	Heksahlorbenzen	118-74-1	X		0,05
17.	Heksahlorbutadien	87-68-3	X		0,6
18.	Heksahlorcikloheksani	/7	X	0,02	0,04
19.	Izoproturon	34123-59-6		0,3	1,0
20.	Oktilfenoli 4- (1,1 ,3,3 – tetrametilbutil) fenol	140-66-9		0,1	/
21.	Olovo i njegova jedinjenja	7439-92-1		1,23	14
22.	Naftalen	91-20-3		2	130
23.	Nikl i njegova jedinjenja	7440-02-0		43	34

24.	Nonilfenoli (4-(para) nonilfenol)	/ 5	X	0,3	2,0
25.	Pentahlorbenzen	608-93-5	X	0,007	/
26.	Pentahlorfenol	87-86-5		0,4	1
27-31.	Poliaromatični ugljovodonici (PAH)6	/	X	/	/
	Benzo(a)piren	50-32-8	X	1,7x10-4	0,27
	Benzo(b)fluoranten	205-99-2	X	6	0,017
	Benzo(k)fluoranten	207-08-9	X	6	0,017
	Benzo(g,h,i)perilen	191-24-2	X	6	8,2x10-3
	Indeno(1,2,3- cd)piren	193-39-5	X	6	/
32.	Polihlorovani bifenili (PCB)	1336-36-3	X	/	/
33.	Simazin	122-34-9		1	4
34.	Trifluralin	1582-09-8	X	0,03	/
35.	Terbutrin			0,065	0,34

[1] Za kadmijum i njegova jedinjenja vrednost SKŽS se menja u zavisnosti od tvrdoće vode kojaje kategorisana u pet klasa (klasa 1: <40 mg $CaCO_3$/l, klasa 2: 40 do <50 mg $CaCO_3$/l, klasa 3: 50 do <100 mg $CaCO_3$/l, klasa 4: 100 do <200 mg $CaCO_3$/l i klasa 5: ≥200 mg $CaCO_3$/l).

[3] Ove vrednosti za standard kvaliteta životne sredine ukazuju na koncentracije supstance koje su biodostupne.

6.3.2. Kvalitet lokalnih recipijenata - kvalitet podzemnih i površinskih voda

U poglavlju 5 ove Studije izvršeno je pregledno prikazivanje rezultata analiza nultog stanja na predmetnoj lokaciji u 2020.godini.

Atmosferske vode se javljaju u toku proleća usled topljenja snega i leti usled jakih pljuskova koje se na površinskom kopu redovnom odbranom – odvodnjavanjem prihvataju i ispumpavanjem odvode do ekološke akumulacije odakle se odvode cevovodom do flotacijskog jalovišta Veliki Krivelj kao tehnička voda koja se koristi u flotaciji u procesu flotiranja.

Vodeni tokovi koji se nalaze u okolini predmetne lokacije su: Cerova reka, Kriveljska reka, Valja Mare, Borska reka.(slika 2.17.)

Podzemne vode - Kvalitet podzemnih voda u bunarima seoskih domaćinstava zavisi od položaja bunara u odnosu na zagađivače i to locirane u ekonomskom dvorištu.

Na osnovu rezultata analiza nultog stanja generalni zaključak je da su svi vodotokovi zagađeni usled povećanih koncetracija, parametara iznad graničnih vrednosti, teških metala.Treba napomenuti da kriveljska reka, nastaje spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, i nastavlja svoj tok ka jugoistoku, ka selu Krivelj i površinskom kopu Veliki Krivelj.

Tok kriveljske reke je izmenjen kako zbog površinskog kopa Veliki Krivelj (teče duž same granice kopa) tako i zbog odlagališta flotacijske jalovine Velike Krivelj. Neposredno pre nailaska na flotacijsko jalovište, Kriveljska reka se uliva u kolektor čija trasa ide ispod istoimenog jalovišta. U svom daljem toku, Kriveljska reka se uliva u Timok, koji dalje teče ka Dunavu.

Slično tome, borska reka, koja je primarno tekla iz smera severozapada ka jugoistoku i dalje pored grada Bora, zbog eksploatacije morala je biti zacevljena i usmerena severno od borskog površinskog kopa. Sada se ista uliva u kriveljsku reku ispred ulaska u kolektor postavljen ispod odlagališta flotacijske jalovine Veliki Krivelj.

Zbog ovakve povezanosti, više je nego jasno da eventualne posledice koje bi predmetni projekat moga da ima na kriveljsku reku, po svome značaju lako mogu da prevaziću lokalne okvire i u određenom momentu i pod određenim uslovima postanu širi društveni problem.

Nažalost, kvalitet svih pomenutih recipijenta, i bez potencijalnog uticaja predmetnog projekta, je prilično narušen. Prema sistematskim merenjima kvaliteta površinskih voda u okruženju grada Bora, kvalitet borske i kriveljske reke (shodno pokazateljima za III i IV klasu votokova) je ugrožen suspendovanim česticama i prisustvom bakra (tabela 5.15, glava V), mereno na mestima koja su uzvodno od uliva jedne u drugu reku.

Pored navedenog merenja izvršeno je merenje u III kvartala u 2020.god. za potrebe izrade Studije uticaja na životnu sredinu, kao prikaz nultog stanja. Pri tome su merenjima su obuhvaćeni: Cerova reka, Valja Mare, kriveljska reka, borska reka, Saraka potok (teče sa severoistočne strane jalovišta rudnika Veliki Krivelj), slivne vode ekološke akumulacije, provirne vode sa brane 1a i 3a.

Ove najnovije hemijske analize uzoraka vode kriveljske reke, Cerove reke, Valja Mare (recipijenti u neposrednoj okolini predmetne lokacije) su ponovo ukazali na nezadovoljavajući kvalitet navedenih voda (tabela 5.17-5.19, Glava V), propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje Sl. Glasnik RS, br. 50/2012 (Prilog 1, Tabele 1 i 3.) i Uredbom o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje Sl.glasnik RS br. 24/2014 (Prilog, Tabela 1.).

U slučaju Cerove reke, kvalitet voda su iznad dozvoljenih graničnih vrednosti koncentracija za: suspendovane materije, hemijske potrošnje kiseonika, elektroprovodljivosti, sulfata, amonijaka, nitrata, bakra, mangna, gvožđa, kadmijuma, arsena i žive.

Ništa bolja situacija nije ni sa vodama Valja Mare posle ekološke akumulacije, čiji kvalitet voda je iznad dozvoljenih graničnih vrednosti koncentracija: suspendovane materije, hemijske potrošnje kiseonika, sulfata, amonijaka, mangana, kadmijuma i bakra.

Budući da kriveljska reka u datim uslovima ima ulogu lokalnog recipijenta iluzorno je očekivati da je njen kvalitet bolji od ifluenata. Kriveljska reka, nakon uliva Cerove reke i Valja Mare, ne zadovoljava pomenute kriterijume sa stanovišta koncentracije: suspendovanih materija, hemijske potrošnje kiseonika, sulfata, amonijaka, mangana, kadmijuma i bakra.

Rezultati analaza voda ekološke brane A2, pokazuju da je voda takođe zagađena. Konstatovane pH vrednosti variraju od 3,6 do 7,74. Analize su pokazale visok sadržaj bakra (217 mg/l), gvož_a (67 mg/l), cinka (2,3 mg/l), kadmijuma (0,017 mg/l), mangana (28 mg/l) i arsena (0,013 mg/l). Ove otpadne vode zahtevaju odgovarajući tretman, sve dotle dok se pojavljuje procedna voda.

Može se zaključiti da ovakvo stanje kvaliteta voda okolnih recipijentat predmetne lokacije, nalaže potrebu instaliranja odgovarajućeg postrojenja za tretman istih, kako bi ove vode ispunile zahtev u pogledu kvaliteta.

Po pitanju podzemnih voda, treba naglasiti da u samom gradu Bor, ali i u njegovoj okolini, postoji veliki broj bunara, namenjenih pre svega za piće ali i za zalivanje poljoprivrenih kultura. Bunari locirani u gradu Boru su namenjeni za javnu upotrebu, i od velikog su značaja, posebno u sušnom periodu. Što se tiče ispitivanja kvaliteta podzemnih voda na predmetnoj lokaciji u 2020.god. izvršena su uzorkovanja u dva kvartala. Ovim uzorkovanjem obuhvaćena su tri pijezometara i tri domaćinstva koja se nalaze u okolini predmetne lokacije.

Ove hemijske analize uzoraka podzemnih voda: pijezometra na kruni brane 2a - ZK4-3, pijezometra na kosini brane 1 - ZK2-3, u domaćinstvu Dragoslava Nikolića, Dobrice Stuparević (desna obala Cerove reke), Dobrivoja Jenjića (leva obala Kriveljske reke), pijezometra koji se nalazi ispod brane 3A, pored izlaza iz kolektora; su ukazale da su vrednosti ispitivanih parametara ispod prosečne godišnje koncentracije, propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.gl. 50/2012, Prilog 2, Tabela 1.) i ispod remedijacionih vrednosti podzemnih voda propisanih Uredbom o graničnim vrednostima zagađujućih, štetnih i opasnih materija u zemljištu (Sl. Glasnik RS br. 30 2018, 64/2019, Prilog 2). Jedina anomalija se javila u uzorku vode na bunaru u domaćinstvu Dobrice Stuparević, gde je došlo do povećane koncentracije olova.

6.3.3. Tehnologija kao eventualni izvor negativnih uticaja na kvalitet podzemnih i površinskih voda

U predmetnom projektu, ne postoje tehnološki procesi (flotacija i sl.), koji za posledicu imaju generisanje otpadnih voda. Na osnovu toga, može se reći da primenjena tehnologija na formiranju odlagališta u otkopni prostor Pk KB C1, uz primenu projektovanih mera, ima za rezultat da se eventualni uticaj tehnologije na kvalitet okolnih recipijenata, svedi na najmanju moguću meru.

Sva generisana voda u toku eksploatacije koja predstavlja prikupljene atmosferalije i otpadne vode sa odlagališta se akumuliraju u bazene A1 i A2. Stoga postoji zatvoreni ciklus koji ne treba da ugrožava okolne recipijente.

6.4. ZEMLJIŠTE

Zemljište je elementarna komponenta životne sredine, nedjeljivo povezana sa uticajem na zdravlje ljudi kao i na kompletan živi svet. Imajući u vidu dugotrajne procese nastanka i razvoja, zemljište se ubraja u uslovno obnovljive resurse.

Rudarske aktivnosti neposredno degradiraju površine zemljište i menjaju njihov oblik. S obzirom da se eksploatacija na površinskom kopu KB C1 završila, na predmetnom području je već došlo do poremećaja prirodne sredine.

Nastavak rudarskih radova neće dovesti do degradiranja novih površina jer ima ulogu vraćanja u prvobitno stanje degradiranog prostora u meri koliko je to moguće.

Izvorno zemljište predstavljaju njive, šume i pašnjaci IV, V, i VIII bonitetske klase, sa slabim pedološkim slojem.

Uticaj rudarskih radova formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor kopa KB C1 na kvalitet okolnog zemljišta predstavlja mogućnost kontaminacije površinskog sloja zemljišta usled taloženja prašine iz vazduha. Na osnovu planiranih rudarskih aktivnosti na odlaganju otkopane jalovine u predmetnu procenu i analizu uticaja taloženja prašine na širem prostoru oko odlagališta uključeni su izvori emisije čestica prašine: kamionski transport, i planiranje jalovišta buldozerom.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju sledeci polutanti: ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO_2, azotnioksidi NOx, sumpordioksid SO_2, VOCs, aldehidi, čađ i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Imajući u vidu da se radi o malim emisijama zagađenja može se konstatovati da su zone uticaja lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešce se prostiru unutar radne okoline.

Uslovi za monitoring i zahtevi u pogledu kvaliteta zemljišta određeni su:

- Uredba o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologija za izradu remedijacionih programa (Službeni glasnik RS broj 88/2010)

Izbor parametara koji će se pratiti

Ciljevi ispitivanje zemljišta su identifikovanje sastava i osobina, praćenje procesa u njima, kao i otkrivanje izvora emisije zagađujućih supstanci kojima je izloženo stanovništvo, prirodni resursi, biljni i životinjski svet, procena nivoa opasnosti i utvrđivanje mera zaštite.

Pored osnovnih parametara i indikatora kvaliteta zemljišta (pH vrednost, $CaCo_3$, sadržaj humusa, mikroelementi) potrebno je vršiti i praćenje specifičnih polutanata tj. ukupne koncentracije sledećih elemenata: Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Cr, Cd, Pd, Ni, Hg i As.

6.5. UTICAJ BUKE

Buka, definisana kao nepoželjan zvuk, je nusproizvod u mnogim industrijama. Ovo posebno važi za rudarstvo. Radovi koji se izvode u cilju proširenja produktivnosti u rudarstvu su ukazali na potrebu da se iskoriste veće mašine paralelno sa poboljšanjima u tehnologiji. Porast mehanizacije je dovela do povećanje nivoa buke, pogotovo kod podzemnih rudarskih radova, na površinskim kopovima i postrojenja za preradu mineralnih sirovina koji generišu ogromne nivoe buke. Iako se na površinskim kopovima koristi oprema koja je relativno veća po veličini od one pod zemljom, može se reći da je to manje značajno pošto se buka sa njih lako širi hemisferno u oblasti slobodnog zvuka. Stoga, teško je naći okruženje za radnike sa relativno niskim nivoima buke.

Mnogi rudari su izloženi ne samo jakim već i kontinualnim (održivim) nivoima buke. Većina velikih mašina za otkopavanje koja se koristi u kopovima, ne može se definisati kao odgovorna za prekomerne nive buke jer su uglavnom sve mašine opremljene kabinama, pa su operateri zaštićeni od buke. Međutim, bageri manjih kapaciteta i mobilne mašine na dizel pogon su prihvaćene kao primarni izvori buke na površinskim kopovima.

Buka koja potiče od rudarskih aktivnosti na predmetnoj lokaciji uglavnom će uticati na zaposlene na mestu izvođenja radova. Zbog toga se moraju preduzeti odgovarajuće mere zaštite u cilju sprječavanja negativnog uticaja buke na radnike u rudniku.

Identifikovani su sledeći potencijalni izvori buke u rudarskom kompleksu:

- kamioni
- buldozer
- grejder

Kada je u pitanju okolina površinskog kopa KB C1, gde će se formirati odlagalište jalovine, može se reći da je sitacija povoljna sa aspekta uticaja na životnu okolinu. Mali broj objekata se nalazi u blizini eksploatacionog polja, na istočnoj i zapadnoj strani su privatna domaćinstva koja su više raštrkana nego koncetrisana. Jedino naselje nalazi se južnije od predmetne lokacije je Mali Krivelj, ali se nalazi na većoj udaljenosti.

U takvim uslovima neophodne su odgovarajuće mere zaštite i poštovanje tehnološke discipline. Međutim, ovo nije garant da neće doći do prekoračenja dozvoljenog nivoa buke u životnoj sredini. Stoga je izvršena analiza uticaja buke na životnu sredinu.

Da bi se definisao uticaj rudarskih radova na okolini izvršena je analiza dometa buke korišćenjem *zvuka u životnoj sredini preko energetskog sabiranja nivoa svih izvora buke koje čine buku na lokaciji i određivanja rastojanja na kojem ekvivalentni nivo buke opadne na dozvoljenu graničnu vrednost za noćnu buku (50 dB).* Granični nivo buke za komunalnu sredinu, (Uredba o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“ br. 75/2010)) , za zonu eksploatacije mineralnih sirovina propisao je: „na granici zone buka ne sme prelaziti granične vrednosti zone sa kojom se graniči—. Obzirom da nije urađena akustička karta predmetnog prostora, na osnovu postojećeg stanja može se reći da se površinski kop tj. odlagalište jalovine graniči sa zonom 4 (stambena zona sa graničnim nivoima: Ldan i veče = 60dB, Lnoć = 50dB). Vrednost za dozvoljen nivo buke u stambenoj zoni iznosi 50 dB (noćna buka).

Buka kao vid zagađenja prema proceni za mehanizaciju koja je u radu na predmetnoj lokaciji data je u tabeli 6.19. zajedno sa brojem aktivne mehanizacije[37].

Tabela 6.19. Nivo buke rudarske mehanizacije

Mehanizacija	Nivo buke, dB	Broj mehanizacije (projektovani)
Kamion	85	16
Bager	85	3
Buldozer	90	1
Grejder	80	1

Za određivanje ekvivalentnog nivoa buke primenjena je sledeća formula:

$LAeq = 10 \cdot \frac{log}{\sum_{L=1}^{n} 10^{0,1 \cdot L_i}}$, db[38]

gde su:

L_i – izvor buke

n- broj izvora.

sledi:

$LAeq = 10 \cdot \frac{log}{16 \cdot 10^{0,1 \cdot Lkam} + 1 \cdot 10^{0,1 \cdot Lbul} + 3 \cdot 10^{0,1 \cdot Lbag} + 1 \cdot 10^{0,1 \cdot Lgr}}$, dB

Rezultat L_{Aeq} = 99 dB.

Ekvivalentni nivo buke za primenjenu mehanizaciju iznosi 99 dB.

Domet buke se određuje :

$L_2=L_1-20\log r_2/r_1$[39]

gde su:

L_1 – ekvivalentni nivo buke za mehanizaciju (99 dB),

L_2 - vrednost za dozvoljen nivo buke u stambenoj zoni (50 dB– noćna buka)

r_1 – rastojanje na kom je izmerena buka (1m),

r_2 – rastojanje na kojem ekvivalentni nivo buke oslabi na nivo buke od 50 dB (m)

[37] Management of noise in Western Australian mining operations,

[38] M. Praščević, D. Cvetković, D. Mihajlov: „Buka u životnoj sredini“, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2020

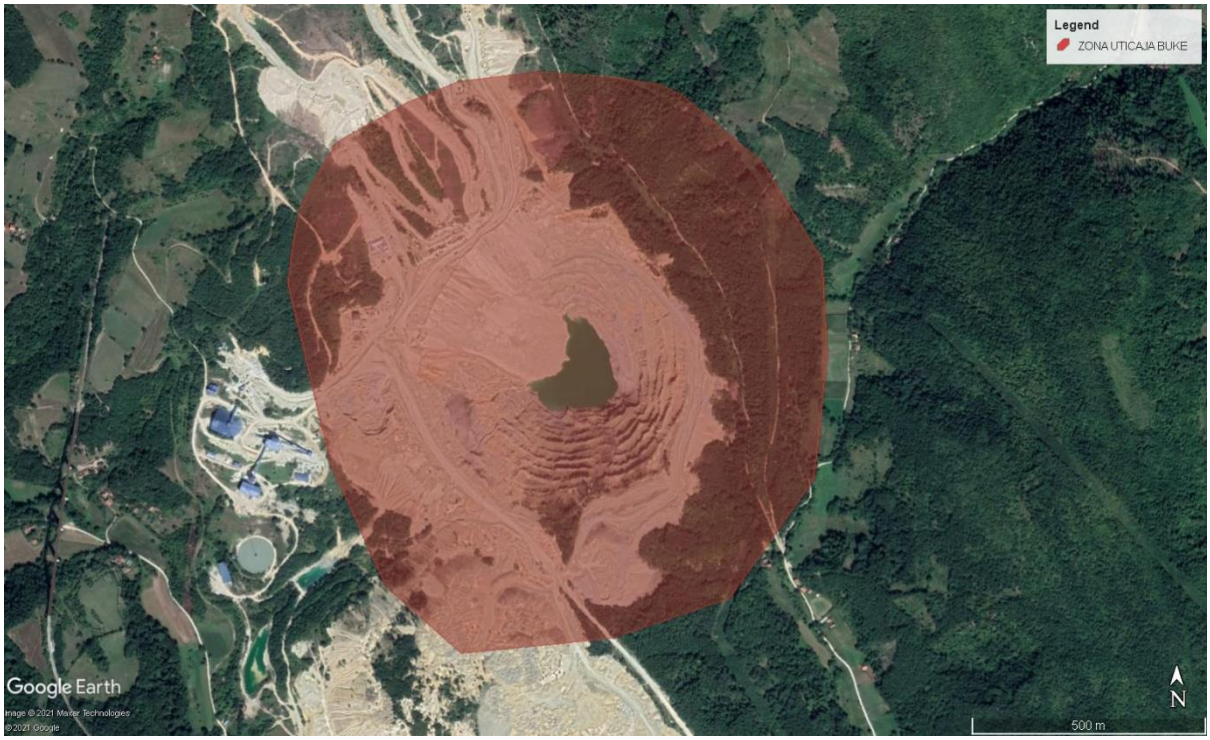
[39] M. Praščević, D. Cvetković, D. Mihajlov: „Buka u životnoj sredini“, Fakultet zaštite na radu u Nišu, Niš, 2020

Na osnovu ovog izraza sledi:

r_2= 282 m

Ova vrednost predstavlja udaljenost od izvora buke, u ovom slučaju rudarske mehanizacije, u razmatranju je uzet nagori slučaj da je istovremeno u radu sva mehanizacija na jednom mestu. Na određenoj udaljenosti od 282 m, nivo zvuka biće 50 dB (noć), što je i dozvoljena vrednost za stambenu zonu.

Zona uticaja buke je prikazana na slici 6.4.



Slika 6.4. Zona uticaja buke

6.5.1. Normirane vrednosti

Propisima o zaštiti stanovništva od buke i vibracija, obuhvaćen je sistem mera (tehnickih, organizacionih) za zaštitu od buke i vibracija kod planiranja izgradnje objekata, odnosno upotrebe mašina i opreme kao izvora buke, kao i zaštite od vibracija izazvanih miniranjem u rudnicima.

Propisani uslovi i mere imaju za cilj da u sredini u kojoj čovek boravi buka ne pređe dozvoljeni nivo prema Uredbi o indikatorima buke, graničnim vrednostima, metodama za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke u životnoj sredini („Sl. glasnik RS“ br. 75/2010). Ovom uredbom se propisuju indikatori buke u životnoj sredini, granicne vrednosti, metode za ocenjivanje indikatora buke, uznemiravanja i štetnih efekata buke na zdravlje ljudi.

Granične vrednosti, definisane u pomenutoj Uredbi, prikazane su u tabeli 6.20.

Tabela 6.20. Granične vrednosti indikatora buke na otvorenom prostoru

zona	Namena prostora	nivo buke u dB (A)	
		za dan i veče	za noć
1.	Područja za odmor i rekreaciju, bolničke zone i oporavilišta, kulturno-istorijski lokaliteti, veliki parkovi	50	40
2.	Turistička područja, kampovi i školske zone	50	45
3.	Čisto stambena područja	55	45
4.	Poslovno-stambena područja, trgovačko-stambena područja i dečja igrališta	60	50
5.	Gradski centar, zanatska, trgovačka, administrativno-upravna zona sa stanovima, zona duž autoputeva, magistralnih i gradskih saobraćajnica	65	55
6.	Industrijska, skladišna i servisna područja i transportni terminali bez stambenih zgrada	Na granici ove zone buka ne sme prelaziti graničnu vrednost u zoni sa kojom se graniči	

6.6. UTICAJ NA ZDRAVLJE STANOVNIKA

Za područje Velikog i Malog Krivelja na kome se nalazi predmetni projekat ne postoje direktna ispitivanja i ne raspolaže se podacima o uticaju kvaliteta vazduha, vode, zemljišta i buke u životnoj sredini na ljudsko zdravlje.

Veza između zdravstvenog stanja stanovništva i stanja životne sredine nije direktna, jer postoji mnoštvo drugih faktora koji utiču na ljudsko zdravlje. Ipak u nizu faktora koji određuju zdravstveni status stanovništva, faktor životne sredine kotira se visoko, pored nasleđa i individualnih karakteristika, životnog stila, dostupnost i delotvornosti zdravstvenih službi, a nisu bez značaja ni socijalno-ekonomske determinante.

Faktori životne sredine od posebnog su značaja za ljudsko zdravlje uključuju: uslove stanovanja, ishranu, radne uslove, snabdevanje bezbednom vodom za piće, pravilno odlaganje otpadnih materija i kontrolu zagađenja životne sedine.

Promene u životnoj sredini prilikom odvijanja predmetne delatnosti na lokaciji projekta, ogledaju se kroz promenu sadržaja zagađujuć ih materija, pre svega teških metala, sledećih faktora životne sredine:

- zagađivanje vazduha,
- zagađenje zemljišta i
- zagađivanje vode.

Pri normalnim uslovima postoje tri načina ulaska teških metala u organizam, preko kože, preko gastrointestinalnog trakta i preko respiratornog trakta.

Za resorpciju iz vazduha najznačajniji je unos preko respiratornog trakta. Teški metali se inhalacijom unose u obliku aerosola ili pare u pluća gde se apsorbuju u krvotok.

Usled povećanih koncentracija teških metala u zemljištu i vodi dolazi do njihovog akumuliranja u biljkama, a time i u lanac ishrane životinja i ljudi. Zbog svoje toksičnosti, činjenice da nisu biorazgradivi i da imaju veoma dugo vreme poluživota u zemljištu, teški metali spadaju među najštetnijim nutritijentima po zdravlje čoveka, kao krajnjeg konzumenta biljnih i životinjskih proizvoda.

Putem kontaminirane hrane teški metali dospevaju u digestivni trakt, zatim apsorpcijom prelaze u krv i u pojedinačne organe gde se deponuju (npr. jetra, pankreas). Resorpcija preko kože se odvija prelaskom teškog metala iz vazduha na kožu i prolaskom kroz epidermis ili kroz folikule korena dlake ili kanale lojnih žlezda.

Nakon unošenja hranom teški metali se u organizmu deponuju u različitim organima i to:

- bakar u bubrezima,
- gvožđe u jetri,
- kadmijum u jetri i bubrezima,
- olovo u kostima i
- arsen u koži.

Kako je već rečeno ne postoje direktna ispitivanja zdravlja stanovnika Malog i Velikog Krivelja vezana za uticaju kvaliteta vazduha, vode, zemljišta i buke u životnoj sredini na ljudsko zdravlje. Međutim, Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar, izradio je „ Analizu zdravstvenog stanja stanovništva okruga Bor u periodu od 2015. do 2019.godine''. Sa obzirom da se oba sela nalaze u okviru grada Bora, u nastavku su prikazani delovi rezultata analize iz pomenutog dokumenta.

Smrtnost stanovništva (mortalitet)

Stopa opšteg mortaliteta preko 12‰ karakteriše visok mortalitet, a ukoliko vrednosti prelaze granicu od 15‰ kategorišu se kao vrlo visoke stope. Podaci za Bor su dati u tabeli 6.21.

Tabela 6.21. Opšta stopa mortaliteta stanovništva Borskog okruga u periodu od 2015. do 2019.godine, po opštinama[40]

Opština/okrug	Pokazatelji	godine				
		2015	2016	2017	2018	2019
Bor	Br.umrlih	682	748	713	734	752
	stopa	14,5	16,1	15,4	16,2	16,8
Kladovo	Br.umrlih	424	382	374	405	399
	stopa	21,7	19,9	19,5	21,7	21,8
Majdanpek	Br.umrlih	294	290	300	266	294
	stopa	16,9	17	17,6	16,2	18,2
Negotin	Br.umrlih	714	716	710	696	678
	stopa	20,7	21,1	21	21,3	21,2
Borski okrug	Br.umrlih	2114	2136	2097	2101	2123
	stopa	17,9	18,3	18	18,6	19,1

Izvor: Procenjen broj stanovnika RZS za 2015, 2016, 2017, 2018. i 2019. godinu (RZS Srbije); DEM 2 za 2015, 2016, 2017, 2018. i 2019. godinu (RZS Srbije)

U period od 2015. do 2019.godine, opšte stope mortaliteta stanovništva okruga Bor su vrlo visoke, sa konstantnim kolebanjem. Na 1000 stanovnika su umrle oko 18 osoba (Tabela 6.21.).

Opšte stope mortaliteta stanovništva opštine Bor su vrlo visoke, sa tendencijom blagog kolebanja. Na 1000 stanovnika su umrle od 14 do 17 osoba. Stope su manje u odnosu na okrug Bor i odgovara opštem mortalitetu na području regiona i u socijalno-ekonomski razvijenim sredinama (Tabela 6.21).

[40] Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar:„ Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Razvoj naučnih saznanja u oblasti medicine koja su dovela do unapređenja prevencije, dijagnostike i lečenja, produženje životnog veka, bolji socijalno-ekonomski uslovi i razvoj zdravstvene delatnosti, doveli su do značajnih promena u strukturi mortaliteta. Promene se ogledaju u smanjenju učešća zaraznih bolesti i većem udelu hroničnih masovnih nezaraznih oboljenja. Ovde treba naglasiti da je obolevanje, a posledično i smrtnost od AIDS-a u porastu. Takođe, novootkrivena respiratorna zarazna oboljenja sa visokom stopom letaliteta, kao i druga slična zarazna oboljenja treba da budu, svakako, u žiži interesovanja zdravstvene delatnosti. Za sada, ove bolesti nisu uzele značajnog udela u ukupnoj smrtnosti.

U tabeli 6.22. su prikazani podaci broju umrlih prema uzrocima smrtnosti.

Tabela 6.22. Umrli prema uzrocima smrti u opštini Bor u period od 2015. do 2019.godine[41]

Grupe bolesti prema MKB-X	2015		2016		2017		2018		2019	
	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%	broj	%
Bolesti sistema krvotoka (100-199)	257	37.7	325	43.5	310	43.6	352	48.1	423	56.3
Tumori (C00-D48)	167	24,5	139	18.6	162	22.7	172	23.5	132	17.6
Bolesti sistema za disanje (J00-J99)	44	6.5	50	6.7	36	5	48	6.5	45	6
Bolesti mokraćno-polnog sistema (N00-N99)	21	3.1	19	2.5	23	3.2	22	3	31	4.1
Simptomi, znaci i patološki klinički i laboratorijski nalazi (R00-R99)	58	8.5	76	10.2	46	6.5	25	3.4	27	3.6
Spoljašnji uzroci obolevanja i umiranja (V01-Y89)	36	5.3	31	4.1	27	3.8	30	4.1	26	3.4
Bolesti sistema za varenje (K00-K99)	22	3.2	22	2.9	31	4.3	20	2.7	24	3.2
Bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem, ishrane i metabolizma (E00-E90)	35	5.1	45	6	35	4.9	31	4.2	21	2.8
Bolesti nervnog sistema (G00-G99)	15	2.2	8	1.1	19	2.7	11	1.5	8	1.1
Duševni poremećaji i poremećaji ponašanja (F00-F99)	20	2.9	16	2.1	13	1.8	12	1.6	6	0.8
Zarazne i parazitarne bolesti (A00-B99)	4	0.6	2	0.3	5	0.7	3	0.4	5	0.7
Bolesti mišićno-koštanog sistema i vezivnog tkiva (M00-M99)	1	0.1	5	0.7	1	0.1	2	0.3	1	0.1
Bolesti krvi, krvotvornih organa i poremećaji imuniteta (D50-D89)	2	0.3	4	0.5	4	0.6	1	0.1	1	0.1
Bolesti kože i potkožnog tkiva (L00-L90)	0	0	4	0.5	0	0	1	0.1	1	0.1
Urođene nakaznosti, deformacije i hromozomske nenormalnosti (Q00-Q99)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.1
Stanja u porođajnom periodu (P00-P96)	0	0	2	0.3	1	0.1	4	0.5	0	0
Trudnoća, rađanje i babinje (O00-O99)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolesti oka i pripojaka oka (H00-H59)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bolesti uva i bolesti mastoidnog nastavka (H60-H95)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ukupno	682	100	748	100	713	100	734	100	752	100

[41] Zavod za javno zdravlje ,,Timok'' Zaječar:,, Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Tokom posmatranog petogodišnjeg perioda, najveći udeo u smrtnosti stanovništva opštine Bor ima grupa bolesti sistema krvotoka, sa udelom koji se kreće od 37,7% (2015.godine) do 56,3% (2019.godine). Tumori se nalaze na drugom mestu uzroka smrti, sa oko 20% ukupno umrlih. Na trećem mestu po učestalosti su bolesti sistema za disanje, sa udelom u ukupnom mortalitetu od 5,0% do 6,7%. Slede bolesti sa malim udelom u ukupnom mortalitetu, i to sa različitim rangom udela po godinama posmatranog perioda (Tabela 6.22).

Vodeće grupe bolesti

U službi opšte medicine na području okruga Bor u periodu od 2015. do 2019. godine registrovano je od 121732 do 105497 oboljenja, stanja i povreda, tako da je stopa u 2019. godini iznosila 1130,2‰. Najzastupljenija grupa bolesti u ovom periodu jesu bolesti sistema krvotoka (prosečno 20,1%).

Stopa morbiditeta je u 2019. godini 215,9 na 1000 stanovnika starijih od 19 godina. Najčešća dijagnoza iz ove grupe je povišen krvni pritisak (prosečno 13,7% od svih dijagnoza) (Tabele 6.23 i 6.24).

Na drugom mestu po učestalosti su bolesti sistema za disanje sa učešćem u ukupnom morbiditetu od 17,9% u proseku (stopa u 2019.-202,8‰). Medju njima dominira akutno zapaljenje ždrela i krajnika koje čini, prosečno 8,6% svih dijagnoza u petogodišnjem periodu.

Treće mesto pripada bolestima mišićno-koštanog sistema i vezivnog tkiva. Udeo ove grupe bolesti u ukupnom morbiditetu iznosio je u proseku 11,8%. Stopa morbiditeta za ovu grupu bolesti u poslednjoj godini praćenja iznosi 143,0‰. Druga oboljenja leđa je najzastupljenija dijagnoza ove grupe bolesti sa prosečnom zastupljenošću od 6,5% u analiziranom petogodišnjem periodu.

Bolesti mokraćno-polnog sistema čine oko 10,7% ukupnog morbiditeta i nalaze se na četvrtom mestu po učestalosti (stopa morbiditeta u 2019.godini je 120,4‰). Vodeća dijagnoza iz ove grupe bolesti je zapaljenje mokraćne bešike.

Simptomi, znaci i patološki, klinički i laboratorijski nalazi zauzimaju peto mesto (6,4%u 2015. -7,5% u 2019.) u strukturi morbiditeta registrovanog u službi opšte medicine na području okruga Bor u ispitivanom periodu.

U periodu 2015-2019. godine na teritoriji okruga Bor vodećih pet dijagnoza bile su: povišen krvni pritisak sa 13,7% prosečno od ukupnog morbiditeta, akutno zapaljenje ždrela i krajnika sa 8,6% prosečno, druga oboljenja leđa (6,5% u proseku), zapaljenje mokraćne bešike (6% prosečno), drugi simptomi, znaci i nenormalni klinički i laboratorijski nalazi su na četvrtom mestu sa 5,0% u proseku (Tabela 6.24). Prvih pet dijagnoza 2018.godine čine 39,8% svih oboljenja evidentiranih u ovoj službi.

Tabela 6.23. Vodeće grupe bolesti opšte medicine u području Bor u periodu 2015.-2019.godine[42]

Grupa bolesti prema MKB-X	2015		2016		2017		2018		2019	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
IX Bolesti sistema krvotoka	23966	19.7	23683	20.3	20342	20.4	20814	21.1	20151	19.1
X Bolesti sistema disanja	23401	19.2	19575	16.8	18260	18.3	16898	17.1	18928	17.9
XIII Bolesti mišićno-koštanog sistema i vezivnog tkiva	13954	11.5	13705	11.7	11245	11.3	11458	11.6	13350	12.7
XIV Bolesti mokraćno-polnog sistema	13011	10.7	12571	10.8	10380	10.4	10852	11	11239	10.7
XVIII Simptomi, znaci i patološki klinički i laboratorijski nalazi	7799	6.4	7834	6.7	7628	7.6	7254	7.3	7891	7.5
XI Bolesti sistema za varenje	7241	5.9	6946	5.9	5579	5.6	5324	5.4	5798	5.5
XIX Povrede, trovanja i posledice delovanja spoljnih faktora	4988	4.1	4993	4.3	4612	4.6	4560	4.6	4899	4.6
IV Bolesti žlezda sa unutrašnjim lučenjem, ishrane i metabolizma	4969	4.1	5099	4.4	3996	4	4135	4.2	4686	4.4
XII Bolesti kože i potkožnog tkiva	4875	4	4740	4.1	3760	3.8	3635	3.7	3463	3.3
V Dusevni poremećaji	4241	3.5	3914	3.4	3373	3.4	3266	3.3	3093	2.9
Ostale grupe bolesti	13287	10.9	13711	11.6	10619	10.6	10647	10.7	11999	11.4
UKUPNO	121732	100	116771	100	99794	100	98843	100	105497	100

[42] Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar:„ Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Tabela 6.24. Vodeće dijagnoze u službi opšte medicine na teritoriji okruga Bor u periodu 2015.-2019.godine[43]

Diajgnoza prema MKB-X	2015		2016		2017		2018		2019	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Povišen krvni pritisak (I10)	16415	13.5	15898	13.6	14100	14.1	14505	14.7	13274	12.6
Akutno zapaljenje ždrela i krajnika (J02-J03)	11276	9.3	9361	8	8594	8.6	8207	8.3	9340	8.9
Druga oboljenja ledja (M40-M49, M53-M54)	8532	7	7985	6.8	6682	6.7	4920	5	7544	7.2
Zapeljenje mokraćne bešike (N30)	7332	6	7029	6	5789	5.8	5979	6	6201	5.9
Drugi simptomi, znaci i nenormalni klinički i laboratorijski nalazi (R00-R09,R11-R49…R88-R99)	5453	4.5	5533	4.7	5381	5.4	5187	5.2	5468	5.2
Akutni bronhitis i bronhiolitis (J20-J21)	3545	2.9	2894	2.5	2845	2.9	2762	2.8	3474	3.3
Druge specifične, nespecifične I višestruke povrede (S00-S01…T13-T14)	3258	2.7	3130	2.7	2840	2.8	2929	3.1	3061	2.9
Akutne infekcije gornjih respiratornih puteva (J00-J01,J05-J06)	4871	4	3931	3.4	3739	3.7	2870	2.9	2725	2.6
Šećerna bolest (E10-E14)	3057	2.5	2818	2.4	2476	2.5	2614	2.6	2720	2.6
Bolesti kože i potkožnog tkiva (L10-L99)	3737	3.1	3554	3.1	2750	2.8	2613	2.6	2513	2.4
Ostale dijagnoze bolesti	54256	44.5	54638	46.8	44598	44.7	46257	46.8	49177	46.4
UKUPNO	121732	100	116771	100	99794	100	98843	100	105497	100

[43] Zavod za javno zdravlje ,,Timok'' Zaječar:,, Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Kontrola kvaliteta vode

Zdravstveno bezbedna voda za piće odgovara normama važećeg Pravilnika o higijenskoj ispravnosti vode za piće koji prihvata preporuke Svetske zdravstvene organizacije i Evropske unije i podleže kontinuiranom monitoringu koji realizuju ovlašćene zdravstvene ustanove određenom dinamikom i opsegom ispitivanja u akreditovanim laboratorijama.

Vodovod Bor, pored grada Bora snabdeva vodom za piće I seoska naselja: Donja Bela Reka, Oštrelj, Krivelj, Slatina, Brestovac, Šarbanovac. Vodovod se napaja vodom iz tri kaptaže:

- Izvorište "Surdup", voda iz ove kaptaže pumpama se potiskuje u gradski vodovod a jedna količina vode odvaja se za snabdevanje stanovištva obližnjeg naselja Donja Bela Reka, voda se dezinfikuje gasnim hlorinatorom.
- Izvorište "Krivelj" pumpama se voda potiskuje u gradski vodovod a jedan deo ide u naselju Krivelj koje se nalazi u blizini kaptaže, voda se dezinfikuje gasnim hlorinatorom.
- Kaptaža "Selište" Zlot, ovde su kaptirana dva izvora u koritu Zlotske reke, voda se pumpama niskog pritiska iz crpne stanice potiskuje u pumpnu stanicu visokog pritiska, odakle se jedan manji deo vode šalje u gradski vodovod, a drugi veći deo u Borsko jezero koje služi kao tehnološka voda u procesu proizvodnje rudnika bakra Bor. Na ovom delu vodovoda postoje gasni hlorinatori.

Od 2002.god na ovaj vodovod priključeno je izvorište Bogovina koje snabdeva naselje i rudnik Bogovinu u opštini Boljevac I selo šarbanovac u opštini Bor.

Shodno Pravilniku o higijenskoj ispravnosti vode za piće (Sl. List SRJ, br. 42/98,44/99), u odnosu na broj ekvivalent stanovnika, vrši se uzorkovanje vode za piće. Nakon adekvatnog transporta, vrši se prijem uzoraka i započinju analize u akreditovanoj laboratoriji. Kompletan izveštaj o ispitivanju vode ima u svom sastavu i stručno mišljenje koje koncipiraju doktori medicine - specijalisti higijene.

Stručnim mišljenjem se ocenjuje usaglašenost vode za piće normama Pravilnika i dozvoljava se ili zabranjuje upotreba vode. U slučaju neispravnosti vode, ukoliko ona podleže kontinuiranom monitoringu, daje se predlog mera za obezbedjivanje njene ispravnost.

Centralni vodovod Bor

Na osnovu ugovor JKP "Vodovod" Bor, vrši se redovna kontrola zdravstvene ispravnosti vode za piće 6 puta mesečno sa osam uzoraka (jedna sirova i sedam iz mreže) naizmenično, po grupama kako bi sva izvorišta bila obuhvaćena tokom jednog meseca.

Rezultate analiza vode za piće sa ovog vodovoda, prikazani u tabeli 6.25.

Tabela 6.25. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz centralnog vodovoda u Boru u periodu od 2015.-2019. godine. [44]

Redni broj	Godina	Mikrobiologija			Fiziko-Hemija			Razlog neispravnosti
		Broj uzoraka	Neispravnih Broj	%	Broj uzoraka	Neispravnih Broj	%	
1	2015	526	18	3.42	526	41	7.79	AMB, SFP, UKB,Proteus,
2	2016	499	27	5.41	499	66	13.23	AMB,SFP,UKB,seudomonas, KFP, Mutnoća
3	2017	495	37	7.47	495	53	10.71	AMB,SFP,UKB,seudomonas, KFP, Mutnoća
4	2018	548	10	1.82	548	47	8.57	SFP, KPBF, AMB, mutnoća, boja, nitriti
5	2019	518	2	0.39	518	69	13.32	AMB, mutnoća, boja
Ukupno		2586	94	3.70	2586	276	10.67	

AMB-Aerobne mezofilne bakterije, UKB-Ukupne koliformne bakterije, KBFP- koliformne bakterije fekalnog porekla, SFP-streptokoke fekalnog porekla

U period od 2015. do 2019. godine, uzeto je 2586 uzoraka vode iz gradskog vodovoda, u bakteriološkom pogledu je 92 bilo neispravno, ili 3,56% i 276 ili 10,67% uzoraka fizičko-hemijski i hemijski neispravni. Uvidom u izveštaje došli smo do zaključka da je glavni razlog bakterioloških neispravnosti bio povećan broj aerobnih mezofilnioh bakterija ali ponekad su se pojavile i bakterije fekalnog porekla, dok u fizičko-hemijskom pogledu razlog neispravnosti je mutnoća, obzirom da je distributivna mreža dosta stara i dotrajala.

[44] Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar:„ Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Centralni vodovodi seoskih naselja opštine Bor:

Na području opštine Bor postoje seska naselja: Donja Bela Reka, Oštrelj, Krivelj, Slatina i Brestovac koja su priključena na gradski vodovod i koji je po stalnom higijensko sanitarnim nadzorom u kome se vrši sistematska dezinfekcija vode. U 9 seskih naselja izgradjeno je 10 vodovoda, kontrola se vrši 4 puta godišnje sa saradnjom lokalne samouprave opštine Bor.

Tabela 6.25. Zdravstvena ispravnost vode za piće iz seoskih vodovoda opštine Bor u periodu od 2015.-2019. godine. [45]

Redni broj	Godina	Mikrobiologija			Fiziko-Hemija			Razlog neispravnosti
		Broj uzoraka	Neispravnih Broj	%	Broj uzoraka	Neispravnih Broj	%	
1	2015	42	21	50	42	11	26.19	SFP, KBFP, Klostridije, mutnoća, Nitrati,nitriti,KMnO4
2	2016	33	11	33.3	33	4	12.12	KBFP,SFP,AMB,Boja, Mutnoća, Nitriti,Elektro.pH
3	2017	31	13	41.94	31	2	6.45	KBFP,SFP,AMB,Boja, Mutnoća, Nitriti,Elektro.pH
4	2018	41	27	65.85	41	3	7.32	KBFP,SFP,AMB,Boja, Mutnoća, Nitriti,Elektro.pH
5	2019	41	24	58.54	41	5	12.2	AMB,KBFP,mutnoća
		188	96	51.06	188	25	13.29	

AMB-Aerobne mezofilne bakterije, UKB-Ukupne koliformne bakterije, KBFP- koliformne bakterije fekalnog porekla, SFP-streptokoke fekalnog porekla

U periodu od 2015. do 2019. godine, uzeto je 188 uzoraka vode iz seoskih vodovoda, u bakteriološkom pogledu je 96 ili 51,06% bilo neispravno i 25 ili 13,29% fizičko-hemijski i hemijski neispravni. Uvidom u izveštaje došli smo do zaključka da je glavni razlog bakterioloških neispravnosti bio povećan broj Aerobnih mezofilnih bakterija, Streptokoke fekalnog porekla, ukupne koliformne bakterije, Koliformne bakterije fekalnog porekla, Pseudomonas, Proteus i Klostridije a u hemijskom pogledu razlog neispravnosti su nitrati, nitriti, pH i mutnoća.

[45] Zavod za javno zdravlje „Timok'' Zaječar:„ Analiza zdravstvenog stanja stanovništva okruga bor u periodu od 2015. do 2019.godine''.

Ovi vodovodi su nesigurni za vodovsnabdevanje stanovništva vodom za piće, obzirom da je bakteriološka neispravnost velika, čak 51,06% uzetih uzoraka, a znamo da se isti ne održavaju niti se voda prečišćava, niti hloriše, tako da predstavljaju rizik po zdravlje potrošača.

6.7. UTICAJ PROJEKTA NA METEOROLOŠKE PARAMETRE I KLIMATSKE KARAKTERISTIKE

Procena kako sam projekat deluje na klimu, može se dobiti utvrđivanjem kako objekat menja albedo lokaliteta i kako utiče na povećanje ili smanjenje efekta staklene bašte. Dimenzije predmetnog objekat utiču na to koja će veličina površine biti podvrgnuta promenama albeda i bilansa na aktivnoj radiacionoj površini. Degradirane površine (površinski kop sa okolinom) iznose oko 35 ha.

Pored veličine površine na iznos energetskih promena utiče i intezitet promene albeda. Promene u bilansu zračenja podloge donose klimatske promene a intezitet promene zavisi od veličine emisije.

Obzirom da se radi o objektu solidne veličine, može se zaključiti da neće biti uticaja na meteorološke parametre i klimatske karakteristike šireg područja, osim na mikroklimu na području novoformiranog odlagališta jalovine u otkopni prostor Pk KB C1. Treba naglasiti da se posle eksploatacionog perioda vrši rekultivacija svih površina odlagališta. Stoga se površina koja će biti podvrgnuta promenama albeda smanjuje na minimum pa se i uticaj na klimu minimizira.

6.8. EKOSISTEM

Ekosistem na mikrolokaciji površinskog kopa KB C1 je potpuno uništen, ali je Projektom rekultivacije predviđena rekultivacija degradiranih površina u cilju uspostavljanja novih ekosistema.

Namena korišćenja degradiranih površina izvršena je prema fizičko hemijskim osobinama tla, geomorfologiji odlagališta, klimatskim uslovima i prirodnoj vegetaciji u okruženju. Projektom rekultivacije izabrana je metoda kombinovanog pošumljavanja i zatravljivanja odlagališta.

Saglasno postavljenim funkcionalnim zahtevima, ciljevi rekultivacije su: stvaranje novih, antropogenih livadsko-pašnjačkih i šumskih ekosistema, revitalizacija degradiranog prostora i vraćanje u ciklus prirodnih bioloških tokova, obezbeđenje zdrave životne sredine, zaštita i unapređenje biodiverziteta, osiguranje stabilnosti terena, sprečavaj erozionih procesa, regulisanje oticanja površinskih voda kao i poboljšanje kvaliteta zemljišta.

Analiza stanja predela nakon formiranja odlagališta raskrivke u otkopanom prostoru površinskog kopa Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 ukazuje, da će stvoreni uslovi na kraju perioda odlaganja biti takvi da koncepciju biološke rekultivacije treba prilagoditi funkciji postizanja vizuelnog sklada narušenog okruženja sa okolnim neporemećenim okruženjem, upotrebom vrsta prilagođenih ekološkim uslovima koji vladaju na novonastalim degradiranim površinama. Zbog velikih nagiba završnih kosina prilikom ozelenjavanja potrebno je koristiti celishodnije i ekonomski opravdanije varijante vertikalnog ozelenjavanja.

Za rekultivaciju predmetnog odlagališta raskrivke biće primenjena rekultivacija sa sledećim fazama:

- Tehnička rekultivacija
- Agrotehnička rekultivacija
- Biološka rekultivacija

Tehnička rekultivacija koja podrazumeva:

- osposobljavanje pristupnih puteva na odlagalištima, kao i nivelisanje završnih ravni - platoa odlagališta, protiverozione radove - usecanje terasnih ravni na etažnim kosinama odlagališta, nanošenje i planiranje(nivelisanje) sloja zemlje i drenažnog sloja kako bi se prekrila deponovana jalovina.

Agrotehnička rekultivacija koja obuhvata mere: đubrenja, osnovnu obradu (oranja, tanjiranja, drljanja), predsetvenu pripremu, setvu, mašinsko kopanje jama za sadnice i valjanje lakim valjkom.

Biološka rekultivacija koja podrazumeva kompleks biotehničkih i fitomeliorativnih mera u cilju ozelenjavanja površina na prethodno pripremljenim površinama.

Uzimajući u obzir fizičke, hemijske i mehaničke osobine jalovinskog materijala (deposola), neposrednu blizinu površinskog kopa, geomorfološke osobine odlagališta, prirodnu vegetaciju u neposrednom okruženju, rekutivacija na odlagalištima vršiće se na kosim i ravnim površinama. Ukupna površina za rekultivaciju odlagališta iznosi oko 34.7 ha.

Projektovani cilj biološke rekultivacije odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 jeste stvaranje novog ekosistema, revitalizacijom degradiranog prostora i vraćanje u ciklus prirodnih bioloških tokova.

Jedan od osnovnih preduslova uspešne biološke sanacije jeste da se stvori vodno-vazdušni režim u kojem biljke, u ovako nepovoljnim uslovima, mogu da opstanu. Ovi procesi uspostavljaju optimalno funkcionisanje i održivost ekosistema, što je jednako važno kao i adekvatan odabir vrsta koje će formirati inicijalnu vegetacionu strukturu. U okviru izbora tehnologije ozelenjavanja predlaže se rešenje sporije tehnologije, tj tehnologije duže vremenske agromelioracije, prema kojoj se poboljšanje fiziško-hemijskih i mikrobioloških karakteristika deposola postiže sejanjem travno-leguminoznih smeša, a potom i pošumljavanje.

U slučaju odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 program biološke rekultivacije sastoji se iz rekultivacije antierozionim zatravljivanjem etažnih ravni na K+515 i K+480 odlagališta površinskog kopa, setvom travno-leguminozne smeše, kao i pošumljavanjem etažnih kosina i terasnih ravni K+515/480, K+480/-.

U sprovođenju biološke rekultivacije, u inicijalnom koraku, prednost je data aktiviranju pedogentskih procesi i poboljša plodnost zemljišta. Vrste odabrane za pošumljavanje i zatravljivanje pripadaju grupi leguminoza. Legumize imaju agromeliorativnu ulogu. Primena leguminoza karateriše sposobnost azotofikasacije, imaju sposobnost fiksiranja vazdušnog azota i njegovog transformisanja u oblik pristupačan biljkama., što je na ovako degradiranim područjima esencijalna funkcija.

Prilikom odabira optimalnog pristupa obnavljanju i uspostavljanju novog ekosistema, sa ekonomskog aspekta, najprihvatljiviji je takozvani „ekološki pristup“. Ovim pristupom, ističe se, najpre, važnost inicijalizacije bioloških procesa - fiksacija azota, vraćanje u ciklus prirodnih bioloških tokova, ciklus kruženja i zadržavanja hranljivih materija, razlaganje organske materije, aktiviranje mikrobioloških procesa i sprečavanje eolske erozije.

6.9. NASELJENOST, KONCENTRACIJE I MIGRACIJE STANOVNIŠTVA

Područje Cerova je veoma slabo naseljeno. Obližnje selo Krivelj je razbijenog tipa odnosno ima raštrkanu stambenu strukturu.

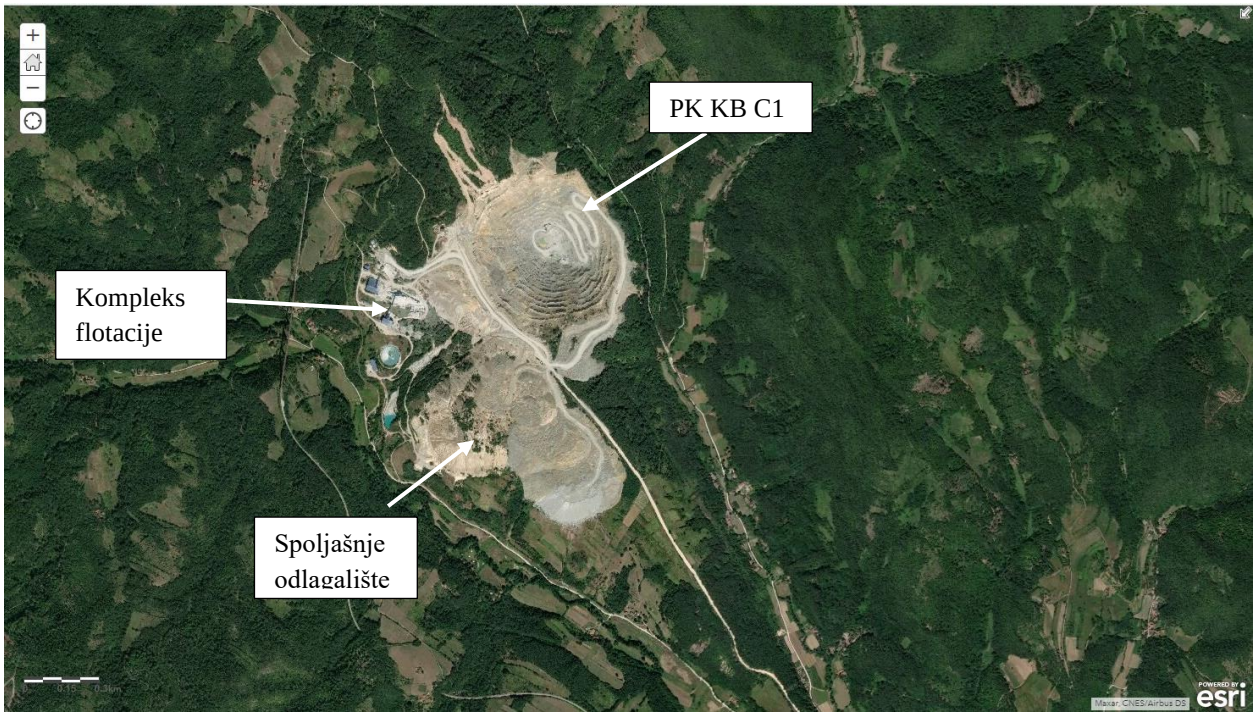
Rudarenjem na ovim prostorima pored degradiranja površina i iseljavanja poljoprivrednih domaćinstava na novu lokaciju (pored Timoka) donelo je i pozitivne promene na poboljšanju standarda ljudi koji su ostali da žive na Cerovu. Tako, svaka kuća ima struju, ekonomsko dvorište sa štalom, poljoprivrednu mehanizaciju. Vodu imaju iz kaptiranih izvora. Na posao u Bor ljudi sa ovog prostora putuju železnicom, autobusom i kolima. Migracija stanovništva Cerova je uglavnom prema Boru. Nastavak eksploatacije bakra na prostoru Cerova uticaće pozitivno na ostanak ljudi na ovim prostorima i zaustavljanje migracije ljudi u grad.

6.10. NAMENE I KORIŠĆENJE POVRŠINA (IZGRAĐENE I NEIZGRAĐENE POVRŠINE, UPOTREBA POLJOPRIVREDNOG, ŠUMSKOG I VODNOG ZEMLJIŠTA I SL.)

Poremećaj životne sredine je jedan od najvidljivijih posledica rudarskih aktivnosti nastalih odvijanjem tehnoloških procesa eksploatacije i odlaganja jalovine. Prema istraživanjima životne sredine, rudarske aktivnosti negativno utiču na konfiguraciju reljefa, litologiju, klimu, vodu, zemljinu površinu, živi svet itd.

Formiranje odlagališta jalovine u otkopni prostor površinskog kopa KB C1, neće imati značajnog uticaja na namenu i korišćenje zemljišta s obzirom da je površina na kojoj se planira formiranje odlagališta već degradirana rudarskim radovima.

Okolina je prekrivena niskim žbunastim i listopadnim rastinjem (šume graba i cera) sa kvalitetom zemljišta (uvidom u katastar) IV, V, katastarske klase, a u neposrednom okruženju se nalazi već postojeće spoljašnje odlagalište i kompleks flotacije (slika 6.5.).



Slika 6.5. Prikaz rudarskih objekata sa okolinom

6.11. KOMUNALNE INFRASTRUKTURE

Na predmetnoj lokaciji nije planirano, prema projektnoj dokumentaciji, izmeštanje niti postavljanje novih objekata komunalne infrastrukture.

6.12. PRIRODNIH DOBARA POSEBNIH VREDNOSTI I NEPOKRETNIH KULTURNIH DOBARA I NJIHOVE OKOLINE I SL.

Rekognosciranjem terena ustanovljeno je da nema posebnih vrednosti i nepokretnih kulturnih dobara na predviđenim lokacijama za eksploataciju rude bakra i odlaganje jalovine. Takođe, Zavod za zaštitu spomenika kulture Niš izdao je 20.12.2020.god je saglasnost br.1467/2-02.

Ovom saglasnošću je ustanovljeno da na predmetnom području nema utvrđenih nepokretnih kulturnih dobara, i nema podataka o postojanju evidentiranih arheoloških lokaliteta, niti dobara sa pretpostavljenim spomeničkim svojstvima, u skladu sa Zakonom o kulturnim dobrima RS (Sl. glasnik RS br. 71/94).

6.13. UTICAJ PROJEKTA NA PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE PODRUČJA

U domenu ležišta „Kraku Bugaresku - Cementacija“ i u njegovoj neposrednoj okolini teren je razuđen, brežuljkast do brdovit, ispresecan dolinama rečica i potoka, sa neretkim jarugama. To važi i za celo rudno polje Mali Krivelj - Cerovo sa neposrednom okolinom.

Morfološki se razlikuju tereni izgrađeni od vulkanskih i hidrotermalno izmenjenih vulkanskih stena sa jedne strane, i tereni izgrađeni od krečnjaka sa druge strane.

Formiranjem kompleksa rudarskih objekata: površinski kop KB C1 i C2, flotacija, spoljašnje odlagalište, došlo je do narušavanja morfologije terena a samim tim i pejzaža. Nakon formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor površinskog kopa KB C1, zatvara se levak napravljen rudarskim radovima. Time se uspostavlja narušeni kontinuitet u morfologiji terena a nakon rekultivacije izvrši će se kompletno uklapanje u postojeći izgled predela i karakteristike pejzaža.

6.14. MEĐUSOBNI ODNOS NAVEDENIH ČINILACA

Analiza i vrednovanje postojećeg stanja životne sredine kao i međusobnog odnosa ekoloških potencijala prostora i stepena inteziteta uticaja eksploatacije unutrašnjeg odlagališta KBC1, predstavljaju neophodne korake kako u procesu planiranja i projektovanja ovog rudarskog objekta tako i u procesu analize izvodljivosti i sagledavanja opravdanosti realizacije ovog društveno i privredno značajnog objekta.

U okviru indetifikacije mogućih uticaja i analize odnosa unutrašnjeg odlagališta KBC1 – životna analiza, definisana je interakciona matrica (tabela 6.1.). Ovakva matrica predstavlja prostorno i vremensku promenljivu kategoriju. Relativan značaj pojedinačnih uticaja i njihove granice moraju se posmatrati u granicama realnih prostornih odnosa. Ističe se da je za određene uticaje eksploatacije na životnu sredinu ne mogu da se odrede egzaktni pokazatelji pri čemu se deo odnosa ili kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnih odnosa.

Izradom interakcione matrice vrši se sagledavanje uticaja svih faza koje mogu direktno uticati na komponente okruženja i kako bi se u ovoj Studiji prikazale adekvatne mere sprečavanja, smanjenja i otklanjanja svakog štetnog uticaja na životnu sredinu.

Očekuje se da će međusobni odnos definisanih činilaca i njihovo sinergetsko delovanje imati minimalan negativan uticaj na životnu sredinu predmetnog područja, ukoliko se sprovedu sve predviđene zaštitne mere.

Smatra se da će pozitivan ekološki uticaj formiranja unutrašnjeg odlagališta u površinskom kopu KBC1, svakako biti veliki. Iskoristiće se degradirane površine, površinski kop KBC1 na kojem je završena eksplloatacija, i novoformirano odlagalište će se nakon rekultivacije uklopiti u postojeći reljef. U ovom slučaju ima mnogo pozitivnih efekata, nema degradiranja novih površina, uspostavljanje narušenog ekosistema, smanjenje negativnih uticaja na osnovne životne činioce i dr.

Takođe, otvoriće se mogućnost zapošljavanja nove radne snage, što je od socio-ekonomskog značaja za lokalno stanovništvo.

POGLAVLJE 7

7.0. PROCENA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU U SLUČAJU UDESA

Eksploatacija na lokalitetu površinskog kopa KB C1 se vrši od 1993.god. i u praksi nisu zabeleženi udesi usled prirodnih katastrofa.

Mogući izvori ugrožavanja životne sredine na lokalitetu površinskog kopa KB C1 u slučaju prirodnih nepogoda obuhvataju:

- katastrofalne atmosferske padavine
- zemljotrese
- požari

Katastrofalne atmosferske padavine

Udesi u životnoj sredini površinskog kopa izazvani katastrofalnim atmosferskim padavinama mogu da se jave usled dugotrajnih kiša, jakih i kratkotrajnih pluskova i naglog topljenja visokog snežnog pokrivača. Posledice koje se javljaju u životnoj sredini površinskog kopa usled katastrofalnih atmosferskih padavinama su u vidu bujica, erozija i klizišta.

Prevelike količine atmosferilija (provala oblaka) u kratkom vremenskom periodu mogu da padnu na okolni teren i unutar otkopa, zbog čega je moguća pojava **bujica** kao i usled topljena visokog snežnog pokrivača u kratkom vremenskom periodu. Zbog konfiguracije terena bujice eroduju materijal sa kosina formiranog unutrašnjeg odlagališta unutar otkopa površinskog kopa i transportuju ga na okolno zemljište. Pri tome postoji mogućnost proboja sistema odvodnjavanja. Iz tih razloga su zaštitni obodni kanali dimenzionisani za prihvat katastrofalnih voda i njih treba stalno održavati u ispravnom stanju. Proboj zaštitnih obodnih odvodnih kanala dovodi do nekontrolisanog spiranja skeletnog materijala sa kosina formiranog odlagališta jalovine i ugrožavanja njegove stabilnosti. Nastale štete su lokalnih razmera i sanira ih Nosioc Projekta.

Posledice od udesa katastrofalnim vodama dovode u **radnu sredinu** do:

- zamuljivanja vodosabirnika,
- ugrožavanja stabilnosti odlagališta jalovine
- ugrožavanje radnika i mašina,

- prekid proizvodnje, i
- pojava provirnih voda iz kopa u Cerovu reku

Posledice od udesa katastrofalnim vodama u **životnoj sredini** dovode do:

- nasipavanja i zagađivanja zemljišta i biljaka,
- zamuljivanja ekološke akumulacije, i
- zagađivanje vode Cerove reke i Kriveljske reke

Potencijalne posledice pojava provirnih voda iz površinskog kopa KB C1 jesu uticaj na kvalitet vode Cerove reke, koja se uliva nizvodno u Kriveljsku reku.

Klizišta

Klizišta su najizrazitiji razarački procesi koje karakteriše kretanje tla ili stenskog materijala niz padinu po kliznoj ravni pod uticajem gravitacije. Najčešći uzroci pojave klizišta su glinoviti sedimenti u sastavu terena u kojima su oblikovane padine i porast količine vode i hidrostatičkog pritiska u sedimentima. Klizne ravni se uvek vezuju za glinovite vodonepropusne slojeve. Glina vezuje vodu pri čemu bubri i povećava svoju zapreminu 10 do 15 puta. To stvara pritiske koji destabilizuju vodopropusne slojeve iznad glinovitih slojeva, koji tada počinju klizati niz padinu.

Unutrašnje odlagalište se formira u površinskom kopu koji je formiran na lokaciji koja je formirana od čvrstih stena. Prilikom formiranja odlagališta do etaže E+450, gde je ravan odlagališta unutar kosina površinskog kopa usled dejstva atmosferalija pojava klizišta bi bila lokalnog karaktera.

Etaže E+480 i E+515, su konstruisane delom iznad nivoa terena, duž oboda površinskog kopa, pa ove etaže imaju otvorenu kosinu prema istoku. Analizom stabilnosti ustanovljeno je da ove kosine, sa faktorom sigurnosti iznad 1,3, zadovoljavaju kriterijume stabilnosti. Pojava klizišta bi bila lokalnog karaktera.

Formiranje etaža se vrši odlaganjem jalovine dobijene eksplaotacijom na površinskom kopu KBC2, pri čemu je nagib kosine odlagališta ugao prirodnog držanja jalovine.

U ovakvim slučajevima moguća je pojava klizanja materijala manjeg obima (loše pripremljena podloga, stepenasto usecanje terena, podloga bez biljnog pokrivača,..), kao i klizanja usled delovanja atmosferalija.

Naglašavamo da je zadatak zaštite radne figure predmetnog objekta od površinskih i podzemnih voda u funkciji dinamike rudarskih radova, da obezbedi normalne uslove rada, prema projektovanoj tehnologiji transporta i odlaganja jalovine. Za zaštitu površinskog kopa od površinskih i podzemnih voda primenjivaće se standarni objekti odvodnjavanja: kanali, vodosabirnici, cevovodi i pumpne stanice. Koncepcijsko rešenje zaštite odlagališta od površinskoh voda se tretira kao zaštita od:

- površinskih voda sa okolnog područja,
- površinskih (atmosferskih) voda koje se direktno izlučuju u radno područje odlagališta.

Zemljotresi

Svi planirani objekti u rudničkom krugu površinskog kopa KB C1 treba da se grade sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Bora (slika 2.15). Prikazano područje Srbije spada u zonu srednje seizmičke ugroženosti, sa potresima maksimalnog intenziteta 7-8°MSC. Svi objekti u industrijskoj zoni Cerova su građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali, slika 2.15.

Mere zaštite od posledica zemljotresa sadržane su u normativima Pravilnika o privremenim tehničkim procesima za građenje u seizmičkim područjima, koji se primenjuju za projektovanje građevinskih objekata, što će biti uzeto u obzir u građevinskoj dokumentaciji za objekte u ovom rudniku. Prema navedenom pravilniku pri potresu datog inteziteta nužne su pasivne i aktivne mere zaštite od tresnih pomeranja.

Potencijalna opasnost od požara

Sagledavanjem karakteristika tehnološkog procesa eksploatacije na predmetnoj lokaciji, a u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (Sl. glasnik RS br.60/94), može se konstatovati da na predmetnoj lokaciji nema opasnih materija koje se mogu identifikovati u količinama saglasno navedenom pravilniku.

Potencijalna opasnost od požara ispoljava se kroz mogućnost nastajanja egzogenih požara klase A, B i D (Standard SRPS ISO 3941:1994.). Potencijalna opasnost od požara, na predmetnoj lokaciji, vezana je za nastajanje navedenih vrsta požara manjih razmera i kao takva se može oceniti kao objektivno mala.

Potencijalni požar koji bi nastao na predmetnoj lokaciji usled paljenja pod dejstvom spoljnih faktora kao što su: otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl., po svojim razmerama bio bi orijentisan na mesto nastajanja, i sa relativno malom verovatnoćom da se proširi izvan rudarskog kompleksa, pa je jedina mogućnost da se vatra prenese na biljno rastinje u okolnom prostoru.

Mogućnost iznošenja požarnih gasova na veće udaljenosti i izvan industrijskog kompleksa, pod uticajem vazdušnih strujanja postoji, ali njihova emisija bi bila takvih razmera da ne bi došlo do ugrožavanja životne sredine.

Stoga se može utvrditi da se potencijalna opasnost od mogućnosti pojave egzogenog požara na prostoru kruga radilišta može kategorisati kao niska požarna opasnost.

Navedena potencijalna opasnost uslovljava primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima ce se sprečavati mogućnost nastanka požara kao i obezbediti zaštita objekta pre svega određivanjem rasporeda i broja protivpožarnih aparata. U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera potrebno je da se na rudarskim mašinama (buldozer, bager, kamioni i dr.) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i CO_2 koji su raspoređeni u zavisnosti od požarnog opterećenja i vrste požara.

7.1. PRIKAZ OPASNIH MATERIJA, NJIHOVIH KOLIČINA I KARAKTERISTIKA, MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORNOSTI ZA UDES, KAO I MERE OTKLANJANJA POSLEDICA UDESA, ODNOSNO SANACIJE

7.1.1. PRIKAZ OPASNIH MATERIJA, NJIHOVIH KOLIČINA I KARAKTERISTIKA

Najveća opasnost od udesa u životnoj sredini su hemijski zagađene vode iz ekološke akumulacije A_2 na koti 430 m nv i akumulaciji vode u vodosabirniku.

Katastrofalne atmosferske vode mogu da dovedu do proboja zaštitnih odvodnih kanala (slika 3.5) i nekontrolisano se vode preliju u Cerovu reku. Takođe, ekološka akumulacija može da se zapuni usled kiše i dovede do prelivanja vode preko zaštitne ekološke brane i zagade vode Valja Mare.

Prema prognozi nekontrolisani priliv voda na dnu površinskog kopa KB C1 mogu da podignu nivo vode u kopu i da dovedu do migracije provirnih plavih voda u Cerovu reku.

Slika 7.1. Lužne vode u Cerovoj reci

Moguća količina otpadnih voda u akumulaciji A1 i A2 ekološke brane

Ukupna slivna površina sa koje se gravitacijski otpadna voda prirodnim putem i kanalima odvodi u glavnu akumulaciju iznosi: P_{uk} = 1,453128 km^2. Ova vrednost predstavlja sve slivne površine niz koje teče voda koja ugrožava kopove, osim one vode koje se sprovode u taložnike. Maksimalni intenzitet padavina iznosi 0,954. Obzirom da se voda dovodi sa strmih slivnih površina većom brzinom oticanja (γ = 0,7) moguća maksimalna količina vode koja će se akumulirati izračunata je po formuli:

$$V_1 = 1000 \cdot P_{uk} \cdot \gamma \cdot i_n \cdot T$$

$$V_1 = 54065 \text{ m}^3$$

gde je: P_{uk} - izmerena slivna površina (km^2)

γ - koeficijent oticanja
i_n - maksimalni intenzitet padavina (za stogodišnje vode) za vreme od 60 min.
T - vreme trajanja padavina (T=60 min)

Izrađena akumulacija A1 na K+440 je zapremine 22 000 m^3, a ekološka akumulacija otpadnih voda A2 na K+430 (ekološka brana) je zapremine 44 000 m^3, što zadovoljava za smeštaj svih otpadnih voda za maksimalne prilive.

7.1.2. MERE PREVENCIJE, PRIPRAVNOSTI I ODGOVORNOSTI ZA UDES

Investitor je u obavezi da se pridržava projektnih rešenja kako na eksploataciji rude tako i na odlaganju jalovine, posebno u tehničkom delu koji se odnosi na odvodnjavanje.

Jedan od najvažnije mere prevencije jeste da se u toku rada predviđene mere primenjuju i na taj način izvrši prevencija udesa. Prikaz mera je dat detaljno u poglavlju 8.6.

U toku rada javiće se sledeći nusprodukti: gasovi, prašina. Način prečišćavanja nusprodukata koji se javljaju u toku rada projekta je dat u nastavku.

- **Gasovi.**

Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima (CO, NOx, SO2, akrolein) iz mašina motora sa unutrašnjim sagorevanjem ne mogu značajnije uticati na životnu sredinu jer gasovi difunduju. U radnoj sredini se ne očekuje koncentracija gasova u vazduhu da bude veća od GVI, pa se prema tome ne predviđa posebna zaštita, osim redovnog održavanja i redovne tehničke kontrole sastava ispustnih gasova iz mašina sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, kao i korišćenje dizel goriva konstntnog sadržaja.

Za sagorevanje 1 kg nafte, količina gasova koja se oslobađa pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem se kreće između 13 i 15 m^3/kg.

Koncentracija gasova u kopu zavisi od odnosa sagorljivih komponenti u gorivu, a to su: ugljenik, vodonik i sumpor kao i od hemijskog ispravnog odnosa gorivo-vazduh. Na predmetnoj lokaciji u opticaju će biti mehanizacija koja koristi evro dizel gorivo kod koga je dozvoljena koncentracija sumpora 10 mg/kg SO_2 (1000 puta manja od dizel goriva D2). Potrebna količina vazduha za razređenje škodljivih komponenti u izduvnim gasovima motora sa unutrašnjim sagorevanjem zavisi od koncentracije tih komponenti.

- **Prašina**

Prašina prema prognozi se javlja zbog utovara i transporta. U cilju sprečavanja emisije prašine van radne sredine kao i njenog suzbijanja neophodno je primenjivati propisane mere. Pri tome, jedna od najznačajnih mera za suzbijanje prašine jeste polivanje (orošavanje) transportnih puteva u toku sušnog perioda auto-cisternom sa instalacijom i uređajem za orošavanje. Za 1,0 km puta potrebno je 0,5 do 2,0 l/s.

- **Vode**

Koncepcija prećišćavanja vode sastoji se u sledećem:

1. Fizičkom (mehaničkom) prečišćavanju voda sa slivnih površina u konturi otkopa, koje gravitaciono dotiču u vodosabirnike, koji su istovremeno i taložnici.
2. Hemijsko prečišćavanje vode nije predviđeno jer predviđeno samo za one vode koje se kao višak prepumpavaju iz ekološke akumulacije do postrojenja za tretman otpadnih rudničkih voda na lokaciji Jama, dok se ostale koriste u procesu proizvodnje kao recirkulacione.

Muljevi nastaju taloženjem čvrstih čestica iz voda u odvodnim kanalima, predtaložnicima i vodosabirnicima ispred pupne stanice i akumulacijama. Muljevi se čiste utovaračem (lopatom) sa gumenim točkovima. Očišćeni materijal se utovaruje u korpu kamiona. Pun kamion (puna korpa muljem) odvozi se na odlagalište, gde se odlaže zajedno sa jalovinom sa površinskog kopa Cerovo 2.

Količina otpadnih muljeva koja se dobija čišćenjem objekata odvodnjavanja, a odvoze se na odlagalište u proseku iznosi oko 1 000 t/godišnje.

7.1.3. MERE OTKLANJANJA POSLEDICA UDESA, ODNOSNO SANACIJE

U okviru poglavlja 8.6. date su mere koje Investior mora da ispošuje u slučaju udesa. Nakon udesa treba izvršiti sanaciju svih objekata koji su bili izloženi i pretrpeli oštećenja usled udesa.

Mere otklanjanja posledica udesa imaju za cilj saniranje prostora zahvaćenog udesom, stvaranje uslova za normalizaciju rada i života, obnavljanje životne sredine, praćenje postudesne situacije i preduzimanje preventivnih mera uklanjanja opasnosti od ponovnog nastanka udesa.

Cilj sanacije je definisan vrstom i obimom udesa, a opšti cilj svake sanacije bez obzira na udes je u tome da se obnovi i vrati u prethodno stanje životna sredina nakon udesa koji je za posledicu imao štetne efekte i kontaminaciju životne serdine. Tu se prvenstveno misli na organizovanje uklanjanja opasnih i drugih materija i njihovih ostataka koji mogu ugroziti zdravlje ljudi i životnu sredinu.

Procena veličine udesa i štetnih posledica vrši se na osnovu stepena angažovanih snaga, veličine štete u ljudstvu (povrede, trovanja, eventualni smrtni slučajevi) i materijalnim dobrima (izraženo kroz novčane vrednosti).

Sastavni deo mera za otklanjanje posledica udesa je izrada stručnog Izveštaja o udesu, koji treba da sadrži sledeće elemente:

- Analizu uzroka i posledica udesa;
- Razvoj i tok udesa, kao i preduzete akcije odgovora na udes;
- Procenu veličine udesa i štetnih posledica;
- Analizu trenutnog postudesnog stanja.

Mere sanacije na predmetnoj lokaciji nakon udesa obuhvataju:

1. Obezbediti lokalitet na kome se desio udes
2. Na lokalitetu može da bude samo stručno osoblje, dok se ne utvdi da je opasnost od udesa prošla i da može da se krrene sa izvođenjem sanacije
3. Indetifikovati vrstu i veličinu štete, oštećenja, zagađenja koju je pretrpeo objekat(i).
4. Kada se obezbedi lokacija i nakon što stručno osoblje (predstavnici zaštite i bezbednosti na radu) utvrdi da se može pristupiti sanaciji, kreće se sa izvođenjem radova sanacije
5. Mere sanacije nakon udesa usled delovanja katastrofalnih voda i klizišta:
    a. Sav materijal koji je nanela voda na okolno zemljište mehanizacijom (buldozer, kamion utovarač) očistiti i sve objekte i lokacije privesti što je moguće više stanju pre udesa
    b. Ako je došlo do zamuljivanja ekološke akumulacije, izvoditi čišćenje iste mehanizacijom
    c. Utvrditi da li je došlo do zagađenja nekog od prirodnih vodotokova, analizom kvaliteta vode, i ako je došlo do zagađenja utvriditi izvor zagađenja i na isti delovati preventivno

   d. Ako je došlo do destabilizacije kosina odlagališta, krenuti sa radovima na odlagalištu kako bi se kosine dovele u projektovani položaj (stabilan)
6. Mere sanacije nakon udesa usled zemljotresa:
   a. Utvrditi koji je stepen oštećena svih objekata koji su pogođeni zemljotresom i nakon toga izvršiti saniranje istih
7. Mere sanacije nakon udesa usled delovanja požara:
   a. Utvrditi obim štete nastao na objektu pogođenim požaru
   b. Ako je požar uništio okolnu floru izvršiti revitalizaciju devastiranih površina (rekultivacija)
   c. Ako je požar uništio objekat(e), i nemoguće ih je revitalizovati, pristupiti raščišćavanju terena i objekata i izgradnji novih

Pored prethodnih i periodičnih pregleda zaposlenih, zaposlene koji su bez zaštitne opreme i sredstava bili izloženi uticaju gasova prilikom u udesu potrebno je podvrgnuti vanrednim i kontrolnim lekarskim pregledima. Vanredni lekarski pregledi vrše se u slučaju iznenadno povećanih koncentracija opasnih materija u radnoj sredini i poremećaja zdravlja većeg broja radnika. Kod indikovanih slučajeva potrebno je izvršiti opšti zdravstveni pregled organizma, ispitivanje plućne funkcije i analizu krvi. Lica koja su u toku udesa boravila u okviru prostora povredive zone i direktno bila izložena štetnom uticaju u smislu izlaganja visokim koncentracijama toksičnih gasova (usled požara) i produkata sagorevanja treba podvrći sistematskom lekarskom pregledu kojim bi se odredio nivo toksina u organizmu i da li je došlo do oštećenja krvnih sudova, jetre, bubrega, srca i centralnog nervnog sistema.

POGLAVLJE 8

8. OPIS MERA PREDVIĐENIH U CILJU SPREČAVANJA, SMANJENJA I OTKLANJANJA SVAKOG ZNAČAJNIJEG ŠTETNOG UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Formiranje unutrašnjeg odlagališta u površinskom kopu KB C1 će se odvijati u okruženju u kojem je kvalitet osnovnih životnih činilaca već narušen (predhodnim Projektima). Na osnovu projektovane dinamike radova, moguće je proceniti uticaj radova u toku eksploatacije na životnu sredinu.

8.1. MERE KOJE SU PREDVIĐENE ZAKONOM I DRUGIM PROPISIMA, NORMATIVIMA I STANDARDIMA I ROKOVIMA ZA NJIHOVO SPROVOĐENJE

Mere predviđene zakonom i drugim propisima, normativima i standardima i rokovima za njihovo sprovođenje tretirane su u okviru Zakona 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), dok je površinska eksploatacija obuhvaćena posebnom regulativom i to :

- Zakon o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl. glasnik RS“ br. 88/11); i
- Pravilnikom o tehničkim zahtevima za površinsku eksploataciju ležišta mineralnih sirovina („Sl. glasnik RS”, br. 96/10).

Prema Zakonu o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl. glasnik RS br. 88/11“):

- Nosilac Projekta pristupa izvođenju rudarskih radova u svemu prema Dopunskom rudarskom projektu po **pribavljanju rešenja o odobrenju rudarskih radova** koje izdaje nadležno Ministarstvo i posle
- Pribavljanja **upotrebne dozvole**, koja se izdaje **na osnovu** Zakono o rudarstvu i geološkim istraživanjima ako se utvrdi:

  a) da se formiranje unutrašnjeg odlagališta u površinski kop KB C1 vrši u skladu sa DRP na osnovu koga je izdato odobrenje za izvođenje rudarskih radova i u skladu sa tehničkim propisima, normativima i standardima čija je primena obavezna pri izgradnji rudarskih objekata; i

  b) da su ispunjeni propisani uslovi u pogledu mera zaštite na radu, zaštite voda, zaštite od požara, zaštite životne sredine i drugi propisani uslovi.

U mere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumeva se i primena važećih Pravilnika kojima se predviđa:

- Periodični pregledi i ispitivanja mikroklime u radnoj sredini, emisije i imisije fizičkih i hemijskih štetnosti, buke i vibracija, kao i da se pri tim ispitivanjima vodi propisana evidencija.
- Periodični pregledi i ispitivanja mehanizacije i uređaja za rad na površinskom kopu, kao i da se o tome vodi evidencija.

U mere predviđene zakonima i drugim propisima podrazumevaju se primena normativa i standarda kod izbora i nabavke mehanizacije predviđenu za površinsku eksploataciju na PK KB C1.

Rokove za sprovođenje predviđenih ispitivanja treba uskladiti sa početkom eksploatacije tj. formiranja unutrašnjeg odlagališta u površinski kop KB C1.

8.2. ZAŠTITA VAZDUHA

Opšte mere zaštite za kontrolu i upravljanje emisijama i imisijama suspendovanih čestica, koje se pojavljuju kao najcešci polutantni vazduha na (radna okolina) i oko (životna sredina) lokaliteta budućeg projekta, odnose se pre svega na organizovanje sistematskog praćenja kvaliteta vazduha sa stanovišta čestičnih zagađivača - prašine.

Analizom izvora zagađenja vazduha suspendovanim česticama (mineralna prašina) u tehnološkom procesu formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa KB C1 identifikovani su sledeći potencijalni izvori zagađenja:

1. suve površine na aktivnim etažama i površinama otkopnog prostora površinskog kopa KB C1 predviđenog za deponovanje jalovine i formiranje unutrašnjeg odlagališta otkopanog materijala,
2. trasa puta za kamionski transport otkopanog materijala na mesto finalanog odlaganja (otkopani prostor površinskog kopa KB C1)
3. rudarske mašine i tehnološka oprema angažovana na predmetnom lokalitetu (bager, kamion , buldozer).

To su prizemni i niski izvori, sa povremenim dejstvom (suva podloga) i različitom daljinom rasprostiranja suspendovanih cestica u zavisnosti od prirodnih uslova (klimatski i meteorološki faktori).

Kontrolu koncentracija prašine treba vršiti kako u radnim okolinama kompleksa tako i u području naselja u blizini odnosno u Malom Krivelju.

Suzbijanje emisije prašine sa površinskog kopa može da se ostvari primenom mokrog postupka, koji se primenjuje u zavisnosti od klimatskih karakteristika i odnosi se na orošavanje autocisternom koja ima uređaj za fino raspršavanje vode. Tom prilikom voda ravnomerno orošava površine. Potreban broj autocisterni za polivanje aktivnih površina i puteva kamionskog transporta, dobija se na osnovu proračuna, koji uzima u obzir:

- zapreminu potencijalne cisterne,
- kapacitet pumpe na cisterni,
- kapacitet pumpe na stanici za punjenje,
- srednje rastojanje od stanice punjenja do puta koji treba da se poliva i
- srednju brzinu kretanja prazne i pune cisterne.

Ovo tehničko rešenje treba koristiti u zavisnosti od klimatskih prilika, odnosno temperature spoljašnjeg vazduha, koja utiče na isušivanje aktivnih radnih površina. Što je temperatura veća u letnjem periodu to češće treba sprovoditi ovu meru i obrnuto.

Obavezne mere zaštite:

Utovaru

1. U sušnom periodu izminirani materijala pre utovara treba obavezno orošavati vodom pomoću autocisterne sa instalacijom i uređajem za orošavanje (voda istiskuje CO iz šupljina i vezuje okside azote).
2. Pri utovaru kamiona, treba voditi računa da visina pada materijala iz kašike utovarnog sredstva bude minimalna .

Transportu

3. Obavezno polivanje (orošavanje) transportnih puteva u toku sušnog perioda autocisternom sa instalacijom i uređajem za orošavanje. Za 1,0 km puta potrebno je 0,5 do 2,0 l/s.
4. U letnjem sušnom periodu kada je temperatura iznad +35 stepeni orošavanje vršiti svakih sat vremena u toku radnog dana.

5. U slučaju prekoračenja graničnih vrednosti kvaliteta vazduha i emisije zagađujućih materija u vazduhu, Nosilac Projekta je u obavezi da odmah obustavi proizvodnju na kopu i sprovode dodatne mere za svođenje istih u dozvoljene granice,
6. Granice Zone od uticaja od prašine Nosilac Projekta je u obavezi da ispoštuje. Određivanje zona dometa koncentracije prašine u životnoj sredini dato je u poglavlju 6.

Površinski kop

1. Suve površine na aktivnim etažama i površinama otkopnog prostora površinskog kopa KB C1 predviđenog za deponovanje jalovine i formiranje unutrašnjeg odlagališta otkopanog materijala, obavezno redovno orošavati (intenzivnije u toku letnjih – sušnih perioda).

Emisija gasova od rada motora sa unutrašnjim sagorevanjem i miniranja

Zagađivanje vazduha izduvnim gasovima (CO, NOx, SO2, akrolein) iz mašina motora sa unutrašnjim sagorevanjem ne mogu značajnije uticati na životnu sredinu jer gasovi difunduju. U radnoj sredini se ne očekuje koncentracija gasova u vazduhu da bude veća od GVI, pa se prema tome ne predviđa posebna zaštita, osim redovnog održavanja i redovne tehničke kontrole sastava ispustnih gasova iz mašina sa motorima sa unutrašnjim sagorevanjem, kao i korišćenje dizel goriva konstntnog sadržaja.

8.3. MERE ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE OD NEGATIVNIH UTICAJA NA POVRŠINSKE I PODZEMNE VODE

Izuzetno povoljna činjenica, kada je u pitanju zaštita voda u vezi sa predmetnim projektom, je to da sam tehnološki proces formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor površinskog kopa KB C1 ne generiše otpadne vode. Eventualne vode koje se mogu pojaviti u procesu formiranja unutrašnjeg odlagališta su dvojakog karaktera: atmosferalije i priliv podzemnih voda.

Da bi se omogućilo formiranje odlagališta i izvođenje radova u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1 i obezbedila projektovana tehnologija transporta i odlaganja otkopanih masa, mora se ne samo sprečiti uticaj i dotok površinskih voda u zonu površinskog kopa već i sprečiti stalno prihranjivanje kopa podzemnim vodama.

Prostor lokaliteta rudnog tela KB C1 karakterišu relativno male količine podzemnih voda na račun kojih se ne mogu formirati značajniji prilivi rudničkih voda, koji kao takvi ne mogu bitno uticati na sistem odvodnjavanja.

U toku formiranja odlagališta unutar kopa KB C1, pored pomenutih priliva na račun podzemnih voda, formiraće se periodično i prilivi od i atmosferskih padavina, koje će uticati na ovodnjenost odlagališta dvojako: (1) direktnim atmosferskim padavinama u gravitaciono područje postojećeg kopa KB C1 i (2) indirektno, putem infiltracije vode nastale od atmosferskih taloga kroz ispucale stenske mase, u buduće rudarske radove.

Stalni i povremeni površinski tokovi kao rezultata padavina u zoni površinskog kopa, zahtevaju da se rešenje odvodnjavanja projektuje i izvede tako da ne budu smetnja razvoju rudarskih radova na formiranju odlagališta.

Obavezne mere zaštite:

1. Nosilac Projekta pri izradi tehničke dokumentacije mora da ispoštuje VODNE USLOVE , broj: 325-05-01097/2020-07, datum:10.11.2020.god. izdate od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede.
2. U toku eksploatacije dobijeno rešenje o izdavanju VODNE SAGLASNOSTI, na osnovu izrađenje tehničke dokumentacije (Dopunski rudarski projekat), broj: 325-04-01418/2020-07, datum:16.12.2020.god. izdate od strane Ministarstva poljoprivrede, šumarstva i vodoprivrede; mora da se ispoštuje od strane Nosiloca Projekta.
3. Na teritoriji KO Krivelj je locirano izvorište vodosnabdevanja „Kriveljska Banjica''. Investitor je nabavio mišljenje nadležnog JKP Bor, broj:3305/2, od 18.11.2021.god. Na osnovu mišljenju nadležnog JKP Bor Investitor radovima na eksploataciji na površinskom kopu KBC1 ne ugrožava zone sanitarne zaštite izvorišta snabdevanja.
4. Odvodnjavanje površinskog kopa KB C1 tj. novoformirano unutrašnje odlagalište u otkopu, treba vršiti po Tehničkom projektu odvodnjavanja, koji je u sastavu predmetnog Dopunskog rudarskog projekta.
5. Akumuliranu vodu sa dna površinskog kopa je neophodno u potpunosti ispumpati pre početka formiranja odlagališta u kopu kako bi se omogućilo bezbedno formiranje etaža i siguran rad na odlaganju. Takođe, neophodno je očistiti taložnik A1 i akumulaciju A2 kako bi se obezbedio projektovani kapacitet ovih akumulacija.

6. Nosilac Projekta je u obavezi da u cilju zaštite odlagališta od priliva površinskih voda u prvoj fazi formiranja odlagališta u prostoru površinskog kopa KB C1 izvrši rekonstrukciju postojećih i izradi nove obodne kanale OK1 na severnom i zapadnom obodu kopa, kanale OK2 na zapadnom obodu kopa, kanale OK3 duž postojećeg transportnog puta na južnoj strani kopa i do vodosabirnika VS2 na koti 458, kanale OK4 duž projektovanog pristupnog puta sa severoistočne strane površinskog kopa i kanale OK5 od vodosabirnika VS2 na koti 458 duž puta do najniže kote u otkopanom prostoru (prilog 3). Za potrebe prikupljanja voda Nosilac Projekta je u obavezi da izgradi dva vodosabirnika VS1 i VS2. Vodosabirnici se izvode u obliku useka otvaranja sa nagibom useka je 10%, i sa nagibom bočnih strana od 60°.
7. Vodosabirnik VS1 je potrebno obložiti geotekstilom ili sličnim vodonepropusnim materijalom kako bi se sprečio prodor vode u odloženi materijal.
8. U akumulaciji A2 (prilog 3), ekološka brana, vršiti čišćenje mulja prema potrebi. Mulj treba utovariti u kamion i odvoziti na odlagalište a nakon toga prekriti materijalom sa visokim sadržajem gline.
9. Voda iz akumulacije A1 i A2 mora da se koristi isključivo za potrebe tehnološkog procesa u zatvorenom sistemu, tj. ne sme da se ispušta u prirodne vodotokove. Ukoliko se pojavi višak vode u akmulaciji, ista će se prepumpavati do postrojenja za tretman rudničkih voda. Postrojenje je locirano na Jami, na mestu bivše cementacije.
10. Nivo voda u akumulaciji A1 i A2 mora da se redovno prati da nebi došlo da prelivanja vode iz akumulacije.
11. Sve odvodne kanale održavati u ispravnom i funkcionalnom stanju. O izvedenim radovima na hidrotehničkim objektima zaštite voditi urednu evidenciju
12. Posle vremenskih nepogoda potrebno je sve kanale pregledati i po potrebi preduzeti odgovarajuće zaštitne mere ukoliko se radi o obrušavanju bokova kanala.
13. Pored vodosabirnika postaviti table upozorenja da je prilaz besposlenima zabranjen i izraditi zaštitne bedeme. Noću pumpa i vodosabirnik moraju biti osvetljeni.
14. Snabdevanje pitkom vodom radnika površinskog kopa treba vršiti iz lokalnog vodovoda.
15. Snabdevanje gorivom za sva rudarska vozila treba da se vrši na benzinskoj pumpi (nije predmet ove Studije) locirane u rudničkom krugu.
16. Na benzinskoj pumpi treba da se nalaze aparati za gašenje požara i sorbenti.
17. Dinamika praćenja kvaliteta voda (površinskih i podzemnih) treba da se vrši 4 puta godišnje (2x u zimskom i 2x u letnjem periodu) prema programu monitoringa prikazanog u poglavlju 9 (prilog 6).
18. Obavezno pratiti redovno kvalitet voda u postojećim bunarima Na već definisanim lokacija. Kontrolu podzemnih voda vršiti 2xgodišnje.

8.4. MERE ZAŠTITE OD NEGATIVNIH UTICAJA NA ZEMLJIŠTE I PEJZAŽNE KARAKTERISTIKE

Dopunskim rudarskim projektom je predviđeno formiranje unutrašnjeg odlagališta u otkop površinskog kopa KB C1. Sa obzirom na predviđenu tehnologiju formiranja unutrašnjeg odlagališta postoji mogućnost kontaminacije okolnog zemljišta pa i okolnih vodotokova usled taloženja prašine iz vazduha.

Такође, usled uticaja raznih spoljašnjih faktora (atmosferalije, zemljotresi i sl.) moguća je i erozija materijala – jalovine od kojeg se formira unutrašnje odlagalište. Sve to zahteva preduzimanje svih adekvatnih mera zaštite, sa ciljem da se spreči bilo kakva erozija odloženog materijala.

Shodno rečenom, a u smislu adekvatne zaštite zemljišta na lokaciji predmetno projekta, neophodno je preduzeti određen mere:

1. Nosilac Projekta treba da poštuje projektne parametre koji se odnose na uglove nagiba kosina i generalni nagib unutrašnjeg odlagališta.
2. Nosilac Projekta je u obavezi da vodi računa da u sigurnosnoj zoni usled eksploatacije nema pojave klizišta i ulegnuća .
3. Rekultivaciju degradiranih površina izvršiti prema dinamici datoj u Projektu rekultivacije koji se dostavlja istom Ministarstvu na uvid kao i Studija.
4. U toku rada na rekultivaciji voditi računa da na kosinama nema pojava klizišta i odronjavanja materijala (sipara) .
5. Potrebno je obavezno praćenje stanja zemljišta u rudničkom krugu, a sve u cilju zaštite ljudi, mehanizacije i okolnog terena.
6. Parkiranje svih sredstava rada (teretnih vozila i radnih mašina) ne sme se vršiti van projektovanog eksploatacionog polja.
7. Nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po Dopunskom Rudarskom Projektu, Nosilac Projekta je u obavezi da izvrši kontrolno merenje kvaliteta zemlje i biljaka po projektovanom kapacitetu i jednovremenom radu mehanizacije u Zoni uticaja površinskog kopa. Merenja nastaviti periodično dok traje projekat.
8. Obaveza Nosioca Projekta u cilju zaštite zemljišta i biljaka je da vrši selektivno prikupljanje otpada, pravilno ga skladišti do momenta predaje ovlašćenim organizacijama i reciklaže istog.
9. Ukoliko se prilikom izvođenja zemljanih radova naiđe na arheološke ostatke, Nosilac Projekta je dužan da sve radove obustavi i o tome obavesti Zavod za zaštitu spomenika kulture kako bi se preduzele sve neophodne mere za njihovu zaštitu.

   Plan i program eventualnih iskopavanja bio bi urađen u Zavodu u saradnji sa investitorom, koji je po čl.110 Zakona o kulturnim dobrima ("Službeni glasnik RS", broj 71/94), dužan da obezbedi finansijska sredstva za arheološka istraživanja

8.5. MERE ZAŠTITE OD BUKE

Buka predstavlja vid zagađenja koja se manifestuje u radnoj i životnoj sredini i nastaje stavljanjem rudarske mehanizacije u pogon u cilju formiranja unutrašnjeg odlagališta u otkop površinskog kopa KB C1. Zaštita radnika od nivoa buke iznad dozvoljene granice vrši se ličnim zaštitnim sredsvima i merama tehničke zaštie u radnoj sredini.

Širenje buke u životnoj sredini i ugrožavanje zdravlje ljudi zavisi od izvora buke, prirodnih prepreka, smera i brzine vetra, temperature, relativne vlažnosti i atmosferskog pritiska. Domet buke u životnoj sredini može da se prognozira i da se meri na terenu.

Izvori buke u toku eksploatacije na površinskom kopu KB C1, predstavljaju rudarske mašine u radu na utovaru, transportu i planiranju.

Određivanje nivoa buke na predmetnoj lokaciji i u životnoj sredini kopa ima za cilj izbor odgovarajućih postupaka i mera u cilju ublažavanja negativnih uticaja buke na radnike i stanovništvo u životnoj sredini. Tehničkim merama zaštite i ličnim zaštitnim sredstvima se štite zaposleni na otkopavanju krečnjaka, a u životnoj sredini negativni uticaji se minimizira i svodi u dozvoljene granice podizanjem panela, ili zelenih zaštitnih pojaseva od brzorastućeg drveća po ivici kopa na pravcu naselja .

Obavezne mere zaštite:

1. Obaveza Nosilaca Projekta nakon dobijanja odobrenja za izvođenje radova po Dopunskom rudarskom Projektu je da izvrši kontrolno merenje buke pri projektovanom kapacitetu (prilog 6).
2. Dinamika merenja nivoa buke treba da se izvodi periodično po Zakonu o zaštiti od buke u životnoj sredini (Sl.gl. RS 36/09 i 88/ 2010) i preduzimati mere za njeno smanjenje u slučaju prekoračenja dozvoljenih vrednosti.
3. U cilju smanjenja nivoa buke u radnoj i životnoj sredini, Nosilac Projekta treba da vrši redovno održavanje rudarske opreme.
4. Potrebno je obezbediti opremu za zaštitu sluha operatera – rukovaoca mašinama od štetnih posledica prekomerne buke.
5. Određena je Zona uticaja od buke (proračun dat u poglavlju 6) i Nosilac Projekta je u obavezi da ispoštuje njene granice.
6. Za servisiranje opreme na površinskom kopu isključivo koristiti originalne delove;
7. Koristiti samo opremu atestiranu po pitanju buke;
8. Gasiti motore kamiona zaustavljenih na kopu dok čekaju na utovar;
9.

8.6. MERE KOJE ĆE SE PREUZETI U SLUČAJU UDESA

Udes na formiranom odlagalištu u otkopu površinskog kopa KB C1 i u životnoj sredini može da se desi usled:

1. **Vremenskih nepogoda**: Katastrofalnih kiša (pljuskova) i snegova visine preko jednog metra, vetrova i oluja i mogu izazvati:
   - Pojavu bujica, spiranje i eroziju materijala sa kosina etaža.
   - Pojavu klizišta i sipara.
   - Podizanje magazinirane (istaložene) prašine na radilištu u vidu oblaka, čime se smanjuje vidljivost i ugrožavaju disajni organi radnika.

2. **Požar**
   - Do požara može doći u radnoj sredini usled nestručnog rukovanja mašinama ili usled kvarova. Površine na odlagalištu su degradirane - ogoljene i požar se ne može proširiti u životnu sredinu, osim dima i čađi.
3. **Iscurivanje opasnih materija**
   - Iscurivanje nafte iz mehanizacije na radilištu se ne dešava svakodnevno, već samo u akcidentnom slučaju. U tom slučaju se ugrožava zemljište. Pri takvom udesu preduzimaju se mere zaštite za minimiziranje šteta u životnoj sredini.
4. **Zemljotresa**
   - Usled zemljotresa može da se pokrene materijal sa etažnih kosina i dovede do zatrpavanja vodosabirnika i ugrožavanja rudarske mehanizacije.

Obavezne mere zaštite:

1. Stalno održavanje zaštitnih obodnih kanala kako bi bili u funkciji,
2. Ispumpavanje vode sa dna površinskog kopa iz vodosabirnika VS1 po Tehničkom projektu odvodnjavanja.
3. Ukoliko i pored preduzetih mera dođe do potapanja dna otkopa usled katastrofalnih atmosferskih padavina, treba postupitu po Planu odbrane i spasavanja od poplava po kome se u takvim situacijama postupa i koji se stalno ažurira prema stanju na terenu.
4. Stalno praćenje stabilnosti kosina odlagališta kako nebi došlo do pojave klizišta
5. Snabdevanje gorivom rudarskih mašina vršiti na benzinskoj pumpi, koja se nalazi u rudničkom krugu
6. Zamena ulja i maziva na mehanizaciji vršiti u radionici.
7. U slučaju akcidentnog - havarijskog curenja (prolivanja) tečnih goriva i maziva,potrebno je obezbediti dovoljne količine inertnog materijala (sorbenti, pesak, piljevina i sl.), sredstava za suvo čišćenje tla. Sakupljene sorbente odlagati u namenski kontejner (metalni zatvoreni sud).

8. Ulja i maziva skladištiti na za to predviđenom prostoru u radionici, gde treba da ima tankvana zapremine koja može da primi svu količinu goriva koja može iscuri. U radionici se privremeno skladišti i akcidentno prosuta tečna goriva i maziva i upotrebljeni sorbenti, a zatim se redovno predaju operateru koji poseduje licencu za sakupljanje, transport i tretman ove vrste otpada.
9. Ambalažu od naftnih derivata i ostalih štetnih materija obavezno odlagati i sakupljati u radionici, a zatim predati odgovarajućoj firmi koja ima licencu za sakupljanje, transport i tretman ove vrste otpada.
10. Servisiranje mašina i opreme redovno obavljati u radionici .
11. Obavezna je obuka i provera znanja zaposlenih, iz oblasti zaštite od požara, obavezno je da se svi zaposleni dobro upoznaju sa načinom postupanja sa opasnim i štetnim materijama u slučaju akcidenta.
12. Vršiti redovnu kontrolu stanja rezervoara za gorivo, ulje i hemikalije na rudarskoj mehanizaciji,
13. Izraditi plan protivpožarne zaštite.
14. Obavezna nabavka protivpožarnih-aparata za gašenje požara na elektroinstalacijama i rezervoarima mehanizacije.
15. Požari na opremi na odlagalištu ako su manjih razmera gase se ručnih i prevoznim aparatima za gašenje požara.
16. Za požare većih razmera koriste se usluge Vatrogasne službe.
17. Oprema za zaštitu od požara treba svakodnevno vizuelno kontrolisati.
18. Na rudarskim mašinama (bager, buldozer, utovarač, kamioni) obavezno je postaviti protivpožarne aparate tipa S-6, S-9 i CO_2 .

8.7. PLANOVI I TEHNIČKA REŠENJA ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Nosilac Projekta je obezbedio informaciju o lokaciji br. 350-146/2020-III/05, datum: 19.10.2020.god; izdate od strane Gradske uprave Bor – Odeljenje za urbanizam, građevinske, komunalne, imovinsko-pravne i stambene poslove . Ista je priložena u Studiji u okviru dokumentacionog priloga.

U cilju sprovođenja maksimalne zaštite životne sredine pri izvođenju rudarskih radova na površinskom kopu KB C1, obezbeđena je tehnička dokumentacija na osnovu koje se dobija odobrenje za izvođenje radova:

- Studija izvodljivosti eksploatacije,
- Projekat rekultivacije ,
- Dopunski rudarski projekat,
- Studija o proceni uticaja na životnu sredinu predmetnog Projekta.

Eksploatacija treba da se vrši u granicama odobrenog eksploatacionog polja i prema Dopunskom rudarskom projektu.

Posle završetka ekspoatacije tj. formiranja odlagališta jalovine unutar otkopa pk KB C1 po DRP-u treba sprovesti mere sanacije i rekultivacije, u cilju privođenja degradiranog prostora budućoj nameni, u skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine. Rekultivacija podrazumeva: rekultivaciju sa fazama agrotehničke, tehničke i biološke rekultivacije.

8.7.1. Upravljanje otpadom

Na predmetnom području se ne predviđa trajno skladištenje otpadnih materijala. Prikupljanje otpadnih materija se vrši selektivno na celoj teritoriji kompanije SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, a otpad za reciklažu se prodaje ovlašćenim Preduzećima sa kojima kompanija SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR ima sklopljene ugovore koji su dati u dokumentacionom prilogu. Reciklaža tih otpadnih materija vršiće ovlašćena Preduzeća u Srbiji koja imaju dozvolu od Ministarstva zaštite životne sredine. Postoje više vrste otpada:

- Rudarski (tehnogeni) opad,
- Industrijski otpad,
- Čvrst komunalni otpad, i
- Opasan otpad .

Rudarski otpad

Pod rudarskim otpadom podrazumeva se materijal iznad ležišta u obliku zemljanog materijala i materijal - jalovina, koji po kvalitetu nije dobar za dobijanje koncentrata bakra u flotaciji pa se smatra jalovinom. U ovom slučaju zemljanog materijala nema, a jalovina se koristi za formiranje unutrašnjeg jalovišta u otkopu površinskog kopa.

Industrijski otpad

Metalni , gumeni i drugi otpad treba da se prikuplja, klasira i privremeno skladira na predviđenoj lokaciji-elektromašinskoj radionici, a zatim da se ustupi određenim preduzećima koja imaju dozvolu od određenih ministarstava radi recikliranja.

Obavezne mere zaštite:

1. Dotrajali i havarisani metalni rudarske mehanizacije i delovi pri servisiranju motora se zamenjuju novim i treba ih prikupiti, kao i dotrajale auto gume odlažu se na privremenoj lokaciji.
2. Industrijski otpad treba dati na reciklažu odgovarajućim preduzećima koje imaju dozvolu za sakupljanje, transport i tretman otpada od Ministarstva. Nosilac projekta ima sklopljen ugovor br. 1724, od 09.03.2020.god. sa ovlašćenom firmom CENTAR ZA RECIKLAŽU d.o.o.

Komunalni čvrst otpad

Džakovi od plastike i papira, konzerve, plastične i staklene flaše od vode i sokova i sva druga ambalaža se selektivno prikuplja u kontejnerima. Sav komunalni otpad se zatim predaje JKP Bor, čija je obaveza da prikuplja i deponuje ovu vrstu otpada.

Obavezne mere zaštite:

1. Čvrst komunalni otpad selektivno treba da se prikupi u posebnim kontejnerima radi reciklaže.
2. Na Površinskom kopu mora biti postavljen dovoljan broj kontejnera za odlaganje otpada prema vrsti i poreklu.
3. Čvrst komunalni otpad koji nije predviđen za reciklažu, treba da se prikuplja u kontejnerima i Nosilac Projekta sklapa poseban ugovor sa Javno komunalnim preduzećem Bor da se kontejneri po određenom ciklusu prazne, a otpad se trajno odlaže na komunalnu deponiju.
4. Prema prognozi količina čvrstog komunalnog otpada po radniku iznosi 0,586 m^3/god.
5. Nije dozvoljeno spalivanje čvrstog komunalnog otpada na predmetnoj lokaciji.
6. Čvrst komunalni otpad prikupljen selektivno po vrsti mora se ustupati ovlašćenim operaterima koji imaju dozvolu za sakupljanje, transport i tretman otpada.

8.7.2. Opasan otpad

Pod opasnim otpadom na predmetnoj lokaciji se smatra istrošeno (otpadno) ulje iz motora, menjača i reduktora rudarskih mašina i uređaja, kao i ambalaža u kojoj se ulja isporučuju od dobavljača, zemljište kontaminirano uljnim zagađenjima i sorbenti korišćeni u procesu sakupljanja zagađenja.

Iskorišćeni akumulatori spadaju u opasan otpad i privremeno se čuvaju u radionici, dok se ne prodaju odgovarajućim Preduzećima, koja od Ministarstva zaštite životne sredine imaju dozvolu za reciklažu ovog otpada.

Obavezne mere zaštite:

1. Servisiranje mašina na predmetnoj lokaciji vršiti isključivo u radionici.
2. Motorno i hidraulično ulje treba da se na površinski kop – odlagalište jalovine dopremi samo u količinama za jednovremenu upotrebu (zamenu) i u originalnoj ambalaži.
3. Istrošeno ulje selektivno prikupiti u metalnu burad i odlagati u tankvani u radionici.
4. Iskorišćeno ulje se isporučuje ovlašćenoj firmi za transport neopasnog i opasnog otpada EKOSEKUND sa kojom Nosilac Projekta ima sklopljen ugovor br.2187, od 01.04.2020.god. prikazan u dokumentacionom prilogu. Takođe, Nosilac Projekta ima sklopljen ugovor sa firmom JUGO-IMPEX DOOO NIŠ, ugovor br.1440, od 26.02.2020.god.
5. Istrošeno ulje treba skladištiti u metalnim buradima i obeležavati ih prema Pravilniku o skladištenju pakovanju i obeležavanju opasnog otpada („Službeni glasnik RS“, broj 92/10);
6. U slučaju prolivanja ulja, kontaminirano zemljište prikupiti, tretirati sorbentima na licu mesta i sa istim postupati isto kao sa opasnim materijama.
7. Na Površinskom kopu držati dovoljnu količinu sorbenta, koja može da upije svu količinu ulja koja može iscureti u slučaju akcidenta.
8. Sa korišćenim sorbentima postupati prema Pravilniku o opasnim materijama („Službeni glasnik RS“, broj 12/1995) i Pravilniku o skladištenju, pakovanju i obeležavanju opasnog otpada („Službeni glasnik RS“, broj 92/10).
9. Istrošena ulja se u radionici skupljaju u burad od 200 litara. Svako bure mora se propisno obeležiti i privremeno uskladištiti na tankvani.
10. Na poziv Nosioca Projekta dolazi ovlašćena firma za transport neopasnog i opasnog otpada EKOSEKUND ili JUGO-IMPEX DOOO NIŠ sa kojom Nosioc Projekta ima sklopljen ugovor prikazan u poglavlju 12.

11. Istrošena ulja treba u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom Službeni glasnik RS broj 36/09 i 88/2010 da se transportuju i skladište prema Pravilniku o sadržini i izgledu dozvole za skladištenje, tretman i odlaganje otpada (Službeni glasnik RS, br 96/2009).
12. Obavezno treba voditi posebnu evidenciju o predaji opasnog otpada.

8.7.3. Mere zaštite prirode

Nosilac Projekta za potrebe izrade Studije o proceni uticaja na životnu sredinu Projekta formiranja odlagališta u otkopni prostor površinskog kopa KB C1, obezbedio je Rešenje o uslovima zaštite prirode. Zavod za zaštitu prirode Srbije, na osnovu člana 9. Zakona o zaštiti prirode („Sl. glasnik RS'', br. 36/2009, 88/2010, 91/2010, - ispr., 14/2016 i 95/2018 – dr.zakon), člana 8. Zakona o proceni uticaja na životnu sredinu („Sl. glasnik RS'', br. 135/2004, 36/2009), kao i člana 136. Zakona o opštem upravnom postupku („Sl. glasnik RS'', br.18/2016 i 95/2018-autetično tumačenje), je izdao Rešenje br. 020-2829/3, dana 17.12.2020.god.

Obavezne mere zaštite:

1. Eksploatacija treba vršiti na prostoru koji se nalazi na katastarskim parcelama:

7773, 7927, 7975, 10430, 7779, 7928, 7976, 10431, 7780, 7929, 7978, 10432, 7782, 7930, 7979, 10433, 7782, 7935, 7980, 10948, 7784, 7936, 7981, 10949, 7785, 7937, 7982, 10950, 7786, 7938, 7983, 10951, 7787, 7939, 7783/1, 10952, 7788, 7940, 7783/2, 10953, 7789, 7941, 7984, 10954, 7790, 7942, 7985, 7.343, 10955, 7791, 7943, 7986, 10956, 7792, 7944, 7988, 10958, 7793, 7949, 7990, 10959, 7917, 7950, 7991, 10960, 7919, 7956, 7992, 10961, 7920, 7959, 7993, 10962, 7921, 7964, 7994, 10965, 7922, 7966/1, 7995/1, 10966, 7923, 7966/2, 7995/2, 10967, 7924/1, 7969, 7996, 10977, 7925, 7970, 10427, 10978, 7926, 7974, 10429, 20216/2, 7778, 7948, 10963.

2. Prilikom organizacije radova na formiranju odlagališta u otkopni prostor površinskog kopa KB C1 treba primeniti predložene metode u predhodnim poglavljima ove Studije za zaštitu faktora životne sredine.
3. Pri organizacije radova na formiranju odlagališta u otkopni prostor površinskog kopa KB C1, Nosilac Projekta da ispoštuje projektovani nagib, visinu svake etaže, i završni generalni nagib kosine odlagališta u cilju bezbednosti rada ljudi i mašina na radilištu, predložena tehnološka rešenja i mere zaštite na: utovaru, transportu, i planiranju.
4. Investitor je u obavezi da obezbedi, po važećem Projektu odvodnjavanja, adekvatnu mrežu odvodnih kanala kako atmosferske vode nebi ugrozile okolne vodotokove.
5. Investitor je u obavezi da vrši redovnu inspekciju svih rudarskih objekata radi prevencije ugrožavanja životinja.

8.7.4. Mere zaštite spomenika kulture

Zavod za zaštitu spoemnika kulture Niš, na osnovu člana 103 stav 2. tačka 8. Zakona o rudarstvu i geološkim istraživanjima („Sl. Glasnik RS, br. 101/2015'') i člana 65. stav 1 tačka 11. Zakona o kulturnim dobrima („Sl. Glasnik RS, br. 71/1994, i 52/2011'') izdao je Saglasnost br. 1284/1-02 od 04.11.2020.god. Investitoru za izradu DRP formiranja odlagališta u otkopni prostor površinskog kopa KB C1.

Takođe, Zavod za zaštitu spoemnika kulture Niš, izdao je Uslove br. 1284/3-02 od 20.11.2020.god. Investitoru za izradu Studije o proceni uticaja na životnu sredinu projekta formiranja odlagališta u otkopni prostor površinskog kopa KB C1.

Obavezne mere zaštite:

1. U slučaju da se prilikom izvođenja radova otkrije do sada neevidentirani lokalitet ili njegov deo, podnosilac zahteva je dužan da obustavi radove na tom mestui i da bez odlaganja o tome obavesti nadležni Zavod za zaštitu spomenika kulture Niš.
2. U slučaju da se radovi planiraju ili izvode na površini na kojoj se nalazi kulturno dobro ili dobro koje uživa prethodnu zaštitu, podnosilac zahteva je dužan da obezbedi uslove Zavoda, kao i da obezbedi sredstva za prethodna arheološka istraživcanja, zaštitu, čuvanje, publikovanje i prezentaciju istog.

8.7.5. Rekultivacija degradiranih površina

Rekultivacija degradiranih površina odlagališta formiranog u otkop PK KB C1, sagledavana je, obrađena i sistematizovana u DRP formiranja odlagališta u otkopani prostor površinskog kopa KB C1, obrađene od strane projektanata Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu, 2020.godine.

Rekultivacija nekog prostora predstavlja kompleks tehničko-tehnoloških i bio-tehničkih mera koje se sprovode za obnavljanje, pa čak i poboljšanje biološke produktivnosti i vrednosti terena narušenog određenim ljudskim aktivnostima. Rudarstvo i u okviru njega površinska eksploatacija mineralnih sirovina predstavljaju aktivnosti koje u poređenju sa drugim aktivnostima svakako najviše doprinose promeni izgleda i namene prostora zahvaćenog rudarskom eksploatacijom. Zbog toga se ovom problemu u rudarstvu poklanja posebna pažnja, a srazmerno tome su postignuti i određeni rezultati.

Namena korišćenja degradiranih površina izvršena je prema fizičko hemijskim osobinama tla, geomorfologiji odlagališta, klimatskim uslovima i prirodnoj vegetaciji u okruženju. Izabrana je metoda kombinovanog pošumljavanja i zatravljivanja odlagališta.

Saglasno postavljenim funkcionalnim zahtevima, ciljevi rekultivacije su: stvaranje novih, antropogenih livadsko-pašnjačkih i šumskih ekosistema, revitalizacija degradiranog prostora i vraćanje u ciklus prirodnih bioloških tokova, obezbeđenje zdrave životne sredine, zaštita i unapređenje biodiverziteta, osiguranje stabilnosti terena, sprečavaj erozionih procesa, regulisanje oticanja površinskih voda kao i poboljšanje kvaliteta zemljišta.

Analiza stanja predela nakon formiranja odlagališta raskrivke u otkopanom prostoru površinskog kopa Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 ukazuje, da će stvoreni uslovi na kraju perioda odlaganja biti takvi da koncepciju biološke rekultivacije treba prilagoditi funkciji postizanja vizuelnog sklada narušenog okruženja sa okolnim neporemećenim okruženjem, upotrebom vrsta prilagođenih ekološkim uslovima koji vladaju na novonastalim degradiranim površinama. Zbog velikih nagiba završnih kosina prilikom ozelenjavanja potrebno je koristiti celishodnije i ekonomski opravdanije varijante vertikalnog ozelenjavanja.

Za rekultivaciju predmetnog odlagališta raskrivke biće primenjena rekultivacija sa sledećim fazama:

1. Tehnička rekultivacija koja podrazumeva:

- osposobljavanje pristupnih puteva na odlagalištima, kao i nivelisanje završnih ravni - platoa odlagališta,
- protiverozione radove - usecanje terasnih ravni na etažnim kosinama odlagališta,
- nanošenje i planiranje(nivelisanje) sloja zemlje i drenažnog sloja kako bi se prekrila deponovana jalovina.

2. Agrotehnička rekultivacija koja obuhvata mere: đubrenja, osnovnu obradu (oranja, tanjiranja, drljanja), predsetvenu pripremu, setvu, mašinsko kopanje jama za sadnice i valjanje lakim valjkom.

3. Biološka rekultivacija koja podrazumeva kompleks biotehničkih i fitomeliorativnih mera u cilju ozelenjavanja površina na prethodno pripremljenim površinama.

Uzimajući u obzir fizičke, hemijske i mehaničke osobine jalovinskog materijala (deposola), neposrednu blizinu površinskog kopa, geomorfološke osobine odlagališta, prirodnu vegetaciju u neposrednom okruženju, rekutivacija na odlagalištima vršiće se na kosim i ravnim površinama. Struktura površina za rekultivaciju prikazana je u tabeli 8.1. Ukupna površina za rekultivaciju odlagališta iznosi oko 34.7 ha.

Tabela 8.1. Struktura površina za rekultivaciju odlagališta KB C1

Odlagalište KB C1	**Površina**	
	m^2	ha
Etaža 515	264.366	26,5
Etaža 480	14.802	1,5
Ukupno etažne ravni	279.168	28
Etažne kosine E515/E480	50.306	5
Etažne kosine E480/-	16.463	1,7
Ukupno etažne kosine	66.769	6,7
Ukupno	**346.937**	**34,7**

8.7.5.1. Tehnička faza rekultivacije

Tehnička rekultivacija odlagališta se sastoji od tri faze:

- Nivelisanje ravnih površina odlagališta;
- Zasecanje terasnih ravni na kosini odlagališta;
- Nanošenje i planiranje(nivelisanje) sloja zemlje i drenažnog sloja kako bi se prekrila deponovana jalovina.

Nivelisanje ravnih površina odlagališta

Nivelisanje završne ravni buldozerom vrši se pre pripreme ravnih površina za agrotehničku i biološku rekultivaciju. Na završnim ravnima ostavljaju se prolazi - prazni prostori širine 6,0 m i služe kao transportni putevi i kao zaštitni prostori od širenja požara.

Za izvođenje radova na nivelisanju površine etažnih platoa na kotama 515 i 480 mnv koristiće se buldozer Caterpillar D6H ili neki drugi sličnih tehničkih karakteristika.

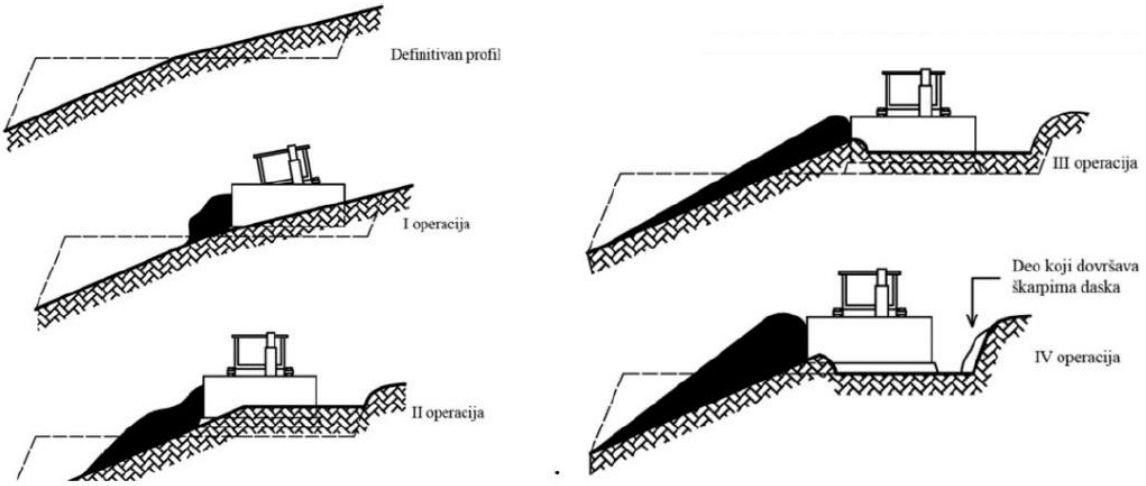
Cena rada budozera na čas je 70 €/h. Troškovi nivelisanja završne ravni buldozerom su 9000 €.

Zasecanje terasnih ravni na kosini odlagališta

Za lakše i sigurnije kretanje mašina i ljudi po završnim kosinama odlagališta površinskog kopa KB C1 i sprečavanja erozije nasutog humusnog materijala, potrebno je izvršiti usecanje terasnih ravni. Na odlagalištima usecanje se vrši na svakih visinski 15 m i širine 4.0 m.

Formiranje terasnih ravni na odlagalištu KB C1 izvodi se angldozerom od vrha kosine etažnih kosina do podnožja kosine. Nagib etažnih kosina na odlagalištima iznosi 27˚. Širina terasne ravni je 4.0 m i postiže se iz dva prolaza angldozera.

Nagib terasne ravni prema unutrašnjoj terasnoj kosini iznosi 3-5%. Na slici 8.1 prikazan je šematski rad angldozera. Usecanje svake naredne niže terasne ravni sukcesivno se ponavlja na svakih visinskih 10 m od vrha do podnožaja etaže. Za rad na zasecanju terasnih ravni dovoljan je jedan angldozer.



Slika 8.1. Rad angldozera na zasecanju terasne ravni

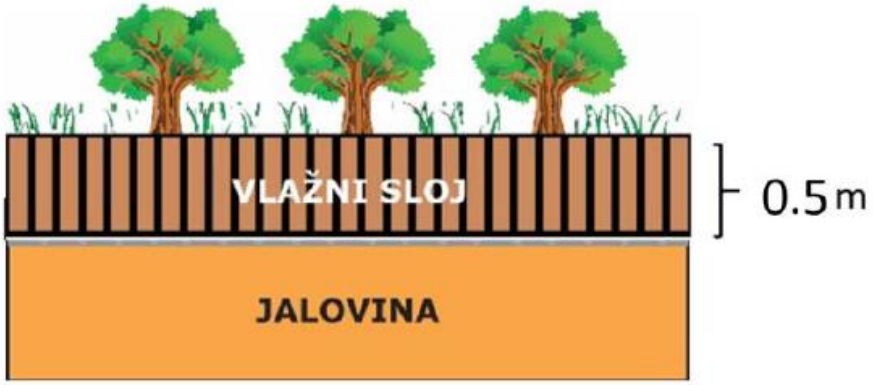
Usvojena cena rada angldozera iznosi 70 €/h.Troškovi usecanja terasnih ravni na odlagalištu KB C1, su 3000 €.

Nanošenje i planiranje (nivelisanje) slojeva zemlje (humusa) kako bi se prekrila deponovana jalovina

Vodeći računa o klimatskim prilikama, konfiguraciji terena, faznom razvoju odlagališta, veličini odlagališta i raspoloživim materijalima na licu mesta odabrana je metodologija suvog zatvaranja nanošenjem sloja debljine oko 50cm: plodne zemlje (humusa) iz površinskog sloja rudničke raskrivke PK Cerovo i drugih lako dostupnih prirodnih materijala.

Saglasno preporukama zatvaranje je projektovano nanošenjem sloja od 0.5 m vlažne plodne zemlje na kojem će se kasnije formirati bio pokrivač (trava, žbunje, drveće) (slika 8.2).

Nakon planiranja sloja vlažnog humusa, dolazi do slaganja nasutog materijala, gde će u konačnici visina humusa biti 0.3m. Plodna zemlja će se obezbediti pri otvaranju površinskog kopa Cerovo a njeno odlaganje je planirano na deponiju uz stari depo oksidne rude koji se nalazi uz samo KB C1.

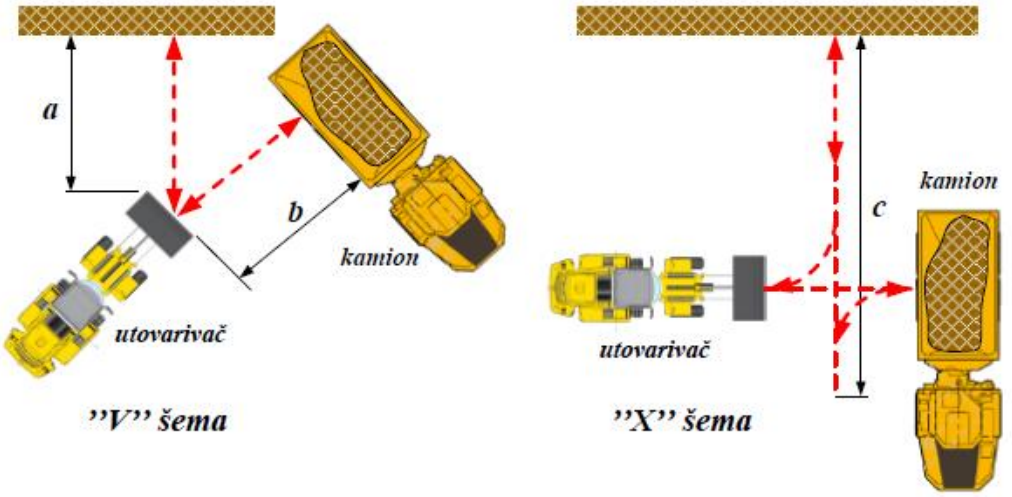


Slika 8.2. Raspored slojeva pri zatvaranju odlagališta

Plodnu zemlju je potrebno dopremiti i isplanirati (poravnati) po etažama na koti K+515 i K+480. Na osnovu strukture površina predviđenih za rekultivaciju jalovišta, ukupna površina predviđena za nanos zemljišta je 279.168 m^2. Potrebna količina materijala koju treba dopremiti i isplanirati da bi se naneo sloj od 0.5m iznosi 139.584 ≈ 139.600 m^3. Dopremanje materijla obuhvata radove na otkopavanju, utovaru i transportu.

Za otkopavanje potrebnog materijala može se, takođe, koristiti buldozer Caterpillar CAT D6R ili neki drugi sličnih tehničkih karakteristika. Cena rada budozera na čas je 70 €/h. Troškovi kopanja materijala buldozerom su 67400 €.

Utovar materijala za potrebe faze tehničke rekultivacije vršiće se utovarnom mašinom ULT-220 ili mašinom sličnih karakteristika. Šema postavljanja kamiona za utovar materijala prikazana je na slici 8.3.



Slika 8.3. Šema postavljanja kamiona za utovar

Cena rada mašine za utovar po jednom času iznosi 70 €/h. Vreme rada na utovaru iznosi 535 h, a ukupni troškovi 37400 €.

Za transport materijala na odlagalište KB C1 koristiće se kamioni tipa FAP-2635 čija je nosivost 16t. Utovar materijala vršiće se utovaračem zapremine kašike 3m^3.

Usvojena cena rada kamiona na čas iznosi 30 €/h. Vreme rada na transportu iznosi 5540 h, a ukupni troškovi 166200 €.

Nivelisanje ravnih površina odlagališta

Za nivelisanje završnih ravni na odlagalištu koristiće se buldozeri CAT D6R i zadržava se isti princip sa ostavljanjem prolaza koji služe kao transportni putevi i kao zaštita prostora od širenja požara. Ukupno vreme rada na nivelisanju je 128 h, a ukupni troškovi iznose
9000 €.

Ukupni troškovi tehničke rekulitivacije iznose 292000 €.

8.7.5.2. Agrotehnička faza rekultivacije

Agrotehnička faza eurekultivacije predstavlja skup mera koje imaju za cilj stvaranje inicijalnih uslova za prirast zasada i aktiviranje procesa formiranja zemljišnog pokrivača na odlagalištima raskrivke.

Adekvatna primena agrotehničkih mera obezbeđuje poboljšanje fizičko-hemijskih karakteristika degradiranog zemljišta, čime se postiže povećanje količine organskog ugljenika kao esencijalnog faktora pri sprečavanju dalje degradacije zemljišta, poboljšanje kvaliteta supstrata, smanjenje erozije, povećanje kapaciteta zadržavanja vode i povećanje otpornosti na sušu, dok bonitetna klasa zemljišta treba primenom agrotehničkih mera ostati ista ili bi se primenjenim merama trebala povećati. Primenom pravilne agrotehnike mogu se prevenirati štete, povećati prinosi i plodnost zemljišta. Adekvatnom pripremom zemljišta treba obezbediti odgovarajuće agrotehničke uslove za što bolju klijavost semena i kasniji razvoj biljaka.

Planirana površina za agrotehničku rekultivaciju jesu etažne ravni odlagališta KB C1 (K+515, K+480). Ukupna površina za agrotehničku rekultivaciju iznosi 27.90 ha.

Agrotehnička rekultivacija na prostoru odlagališta raskrivke KB C1, izvodiće se u više faza i to:

1. Mašinsko rasturanje mineralnog đubriva traktorom;
2. Oranje na dubini od 25cm;
3. Tanjiranje;
4. Drljanje

Skup agrotehničkih mera, izvodiće se u više faza, nadovezujući se jedna na drugu.

Kao prva mera agrotehničke rekultivacije vrši se đubrenje, mašinskim rasturanjem mineralnog đubriva, upotrebom traktora. Đubrenje je agrotehnička mera kojom se u zemljište unose materije, u vidu mineralnog đubriva, potrebne za ishranu gajenih biljaka, ali i održavanja plodnosti zemljišta. Inicijalno đubrenje vrši se kompleksnim mineralnim đubrivom NPK (15:15:15) u količini 400 kg/ha.

Nakon đubrenja sledi oranje. Agrotehnička mera oranje, osnovni je i glavni način obrade zemljišta, koja se po pravilu treba obavljati u jesen, a prema tome i osnovno đubrenje se po pravilu treba obavljati u istom periodu. Unošenjem đubriva (kompleksnog mineralnog đubriva NPK 15:15:15) oranjem, omogućava se unošenje hranljivih materija biljkama na punu dubinu obrađenog zemljišnog profila, kao i održavanje plodnosti zemljišta. Odnosno, osnovnom obradom se plugom najveći deo planirane norme đubriva unosi na dubinu zemljišta od 15 do 30 centimetara, a to je dubina do koje se razvija najveća masa korenovog sistema biljnih vrsta. Oranje se vrši na dubini od 23-30 cm.

Kada se završi oranje, potrebno je zatvoriti brazde, tanjiračom. Brazde treba zatvoriti pre prvih zimskih mrazeva ili što je pre moguće u proleće. Cilj tanjiranja kao agrotehničke mere je zadržavanje vlage u zemljištu kao i postizanje uniformnosti strukture zemljišta.

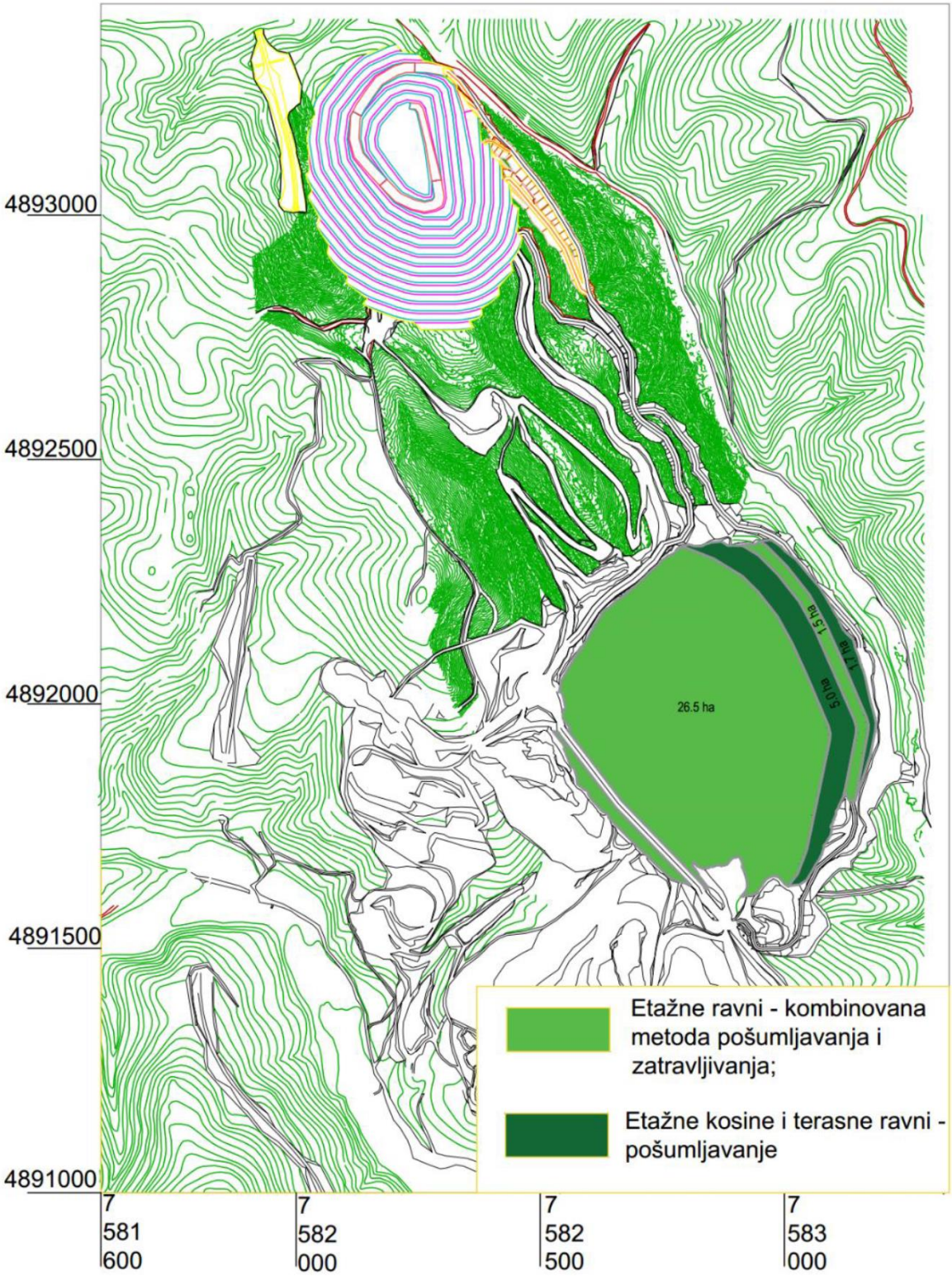
Završna faza kojom se usitnjava zemljište jeste drljanje. Usled specifičnosti kvaliteta i vrste zemljišta odlagališta KB C1, poželjno je sačekati kišu pre nego se izvede ova operacija. Ako uslovi dozvoljavaju, veća radna brzina mašine će obezbediti postizanje boljih rezultata .

Ukupni troškovi agrotehničke rekultivacije iznose 17000 €.

8.7.5.3. Biološka faza rekultivacije

Na prostoru odlagališta Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1, biološka rekultivacija uključuje primenu fitomelioracinih mera koje se sastoje iz sledećih faza (slika 8.4.):

- Pošumljavanjem i pejzažnim uređenjem kosina etaža i terasnih ravni novonastalih tehnogenih zemljišta ekološki odgovarajućim drvenastim vrsta;
- Kombinovana metoda pošumljavanja i zatravaljivanja etažnih ravni (E515, E480), zasnivanjem travnjaka koji se sastoji iz: osnivanja livadsko pašnjačkih ekosistema, sejanjem smeše travna, kao i pošumljavanjem.



Slika 8.4. Model biološke rekultivacije

Kriterijumi za određivanje vrste biološke rekultivacije

Projektovani cilj biološke rekultivacije odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 jeste stvaranje novog ekosistema, revitalizacijom degradiranog prostora i vraćanje u ciklus prirodnih bioloških tokova.

Jedan od osnovnih preduslova uspešne biološke sanacije jeste da se stvori vodno-vazdušni režim u kojem biljke, u ovako nepovoljnim uslovima, mogu da opstanu. Ovi procesi uspostavljaju optimalno funkcionisanje i održivost ekosistema, što je jednako važno kao i adekvatan odabir vrsta koje će formirati inicijalnu vegetacionu strukturu. U okviru izbora tehnologije ozelenjavanja predlaže se rešenje sporije tehnologije, tj tehnologije duže vremenske agromelioracije, prema kojoj se poboljšanje fiziško-hemijskih i mikrobioloških karakteristika deposola postiže sejanjem travno-leguminoznih smeša, a potom I pošumljavanje.

U slučaju odlagališta raskrivke KB C1 program biološke rekultivacije sastoji se iz rekultivacije antierozionim zatravljivanjem etažnih ravni na K+515 i K+480 odlagališta površinskog kopa, setvom travno-leguminozne smeše, kao i pošumljavanjem etažnih kosina i terasnih ravni (K+515/480, K+480/-).

U sprovodjenju biološke rekultivacije, u inicijalnom koraku, prednost je data aktiviranju pedogentskih procesi i poboljša plodnost zemljišta. Vrste odabrane za pošumljavanje i zatravljivanje pripadaju grupi leguminoza. Legumize imaju agromeliorativnu ulogu. Primena leguminoza karateriše sposobnost azotofikasacije, imaju sposobnost fiksiranja vazdušnog azota i njegovog transformisanja u oblik pristupačan biljkama., što je na ovako degradiranim područjima esencijalna funkcija.

Ocena postojećih i planiraniih predeonih karakteristika na rekultivisanom području

Predmetna lokacija odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 kao i čitavo područje Bora, pripada pojasu klimatogene šumske zajednice hrastova sladuna i cera (Quercetum farnetto-cerris Rud.), uz mestimičnu pojavu subasocijacije sa grabićem (Quercetum farnetto-cerris Rud. subas. Carpinetosum orientalis Jov.), koja se javlja na nešto strmijim, uglavnom krečnjačkim padinama.

Na borskim jalovištima i odlagalištima vršeni su opiti sadnjom različitih drvenastih vrsta (bagrem, platan, breza, lipa, topola, jasen, brest, vrba, tamariks). Ukupan procenat prijema ovih sadnica nakon prve godine iznosio je 48,8% (Milijić, 1997).

Analiza i ocena klimatskih faktora biološke rekultivacije

Područje odlagališta raskrivke KB C1, pripada klimatu umereno kontinentalnog tipa sa prelazom u subplaninsku klimu. Područje ovog klimata odlikuju duga, suva i topla leta, hladne zime sa obiljem snega kao i jasno izraženim prelaznim godišnjim dobima.

Srednja godišnja temperatura vazduha za ovo područje u periodu od 1980-2013. godine iznosi 10.5°C, što je u proseku najpribližnije srednjoj oktobarskoj temperaturi. Najhladniji mesec je januar, sa srednjom mesečnom temperaturom od –0,3 °C, a najtopliji juli sa srednjom temperaturom od 21,6° C. Jeseni su nešto hladnije od proleća, uz izraženo kolebanje temperature. Mraz se javlja od oktobra do maja.

Srednja godišnja vlažnost vazduha u Boru iznosi 69%. Suma padavina u prolećnom periodu od marta do maja iznosi u proseku 148 mm, a u jesen od septembra do novembra prosečno 147 mm, što ukazuje na gotovo izjednačene povoljnosti prelaznih perioda za razvoj vegetacije. Najveći broj dana sa snežnim pokrivačem je u januaru, a druga polovina zime ima više snežnih dana od prve. Prosečan broj dana sa snežnim pokrivačem je 58. Sneg je najčešći u periodu od novembra do marta, a češći je u aprilu nego u oktobru. Maksimum padavina na području Bora je u maju, što ukazuje na kontinentalni pluviometrijski režim. Glavni minimum padavina je u januaru i iznosi u proseku 38 mm. Godišnja količina padavina iznosi u proseku 579 mm. Podaci o čestini pravaca vetrova prikazani ružom vetrova pokazuju da od svih pravaca vetrova na području Bora preovlađuju severozapadni, zapadni i istočni vetar. U slučaju industrijskih područja u kojima je prisutno aerozagađenje ovaj klimatski faktor diretno utiče na pravac i radijus prostiranja polutanata.

Analiza i ocena supstrata za uspešnost biološke rekultivacije

Površine odlagališta raskrivke KB C1 predviđene za rekultivaciju, predstavljaju relativno sterilne supstrate, što implicira da je njegov produkcioni potencijal smanjen. Narušena je struktura zemljišta, poroznost, smanjenja je količine organske materije, promenjena pH vrednosti, što zahteva analizu supstrata pre početka biološke rekultivacije radi utvrđivanja polaznih parametara i eventualnu primenu odgovarajućih melioracionih mera. Ograničavajući faktori za rast i razvoj biljnog sveta na odlagalištima rudnika su nepovoljna pH vrednost supstrata, nedostatak hranljivih elemenata ili njihova nepristupačnost biljkama kao i kontaminiranost podloge teškim metalima i drugim toksičnim jedinjenjima.

Osnovni tipovi zemljišta koji se javljaju u neposrednom okruženju ispitivanog područja su smonica na andezitu i smeđa kisela zemljišta na peščaru i andezitu, srednje do jako oštećena sumpornim gasovima. Generalno, u pitanju su zemljišta sa udelom gline 20 do 50%, supstitucione kiselosti 3,5 - 4,3, sadržajem humusa 1-7 %, sadržajem pristupačnog fosfora 1-16.2 mg/100 g i sadržajem pristupačnog kalijuma 10 - 25 mg/100 g. Zajedničke osobine analiziranih zemljišta unutar različitih stepena antropogenih oštećenja su snižena pH vrednost i narušena struktura, što dovodi do podložnosti eroziji.

Odabir tehnologije ozelenjavanja

Osnovu za odabir biljnih vrsta koje će se koristiti u rekultivaciji predstavlja prirodna potencijalna vegetacija područja uz uvažavanje klimatskih karakteristika i pojedinih specifičnosti nastalih antropogenim korišćenjem prostora.

Izbor vrsta za pošumljavanje

Za šumsku rekultivaciju projektovanih etaža i kosina odlagališta raskrivke KB C1 predviđen je bagrem (Robinia pseudoacacia L.). Kao polazna stavka pri izboru odgovarajuće vrste za pošumljavanje ovog novonastalog antropogeneo degradiranog tipa zemljišta, krenulo se od njihovih karakteristika i ekofiziološkog stepena adaptabilnosti na stresne agense sredine. Predmetni projekat rekultivacije se nadovezuje na Projekat rekultivacije degradiranih površina odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku u okviru Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo – Cementacija za Kapacitet od 2,5 X 106 tona rude godišnje iz 2011. godine, gde je rekultivacija predviđena sadnjom monokulture bagrema. Kako je bagrem (Robinia pseudoacacia L.) vrsta koja se ne gradi u mešovitim sastojima već isključivo kao monokultura zbog svoje invazivne karakteristike I pionirske uloge na ovakvoj vrsti terena, s toga je izbor bio ograničen i usmeren na kontinuirani nastavak pošumljavanja ovom vrstom. Bagrema, kao vrsta bio je predmet istraživanja mnogih naučnih i stručnih studija i eksperimenta na području Bora.

Bagrem (lat. Robinia pseudoacacia L.) pripada invazivnim vrstama drveća. Smatra se pionirskom vrstom na ovim vrstama terena. Pošumljavnje bagremom smatra se jednom od najuspešnijih i najčešće korišćenih tehnika za rekultivaciju degradiranih rudničkih područja. Vrsta koja se često i uspešno koristi za pošumljavanje siromašnih supstrata.

Tehnologija pošumljavanja

Na odlagalištu raskrivke KB C1 pošumljavanje se vrši na etažnim kosinama kao etažnim i terasnim ravnima. Tehnologija pošumljavanja izabrana je u odnosu na vrstu odlagališta kao i na vrstu biljke, a kompatibilna je sa načinom pripreme supstrata.

Planira se primena metode pošumljavanja sadnjom u jame na rastojanju 2x2 na zaravnjenim delovima prema kvadratnom rasporedu i 2 x 1,5 m na kosini, prema trougaonoj šemi, sa normativom od 2.500 do 3.000 sadnica po hektaru.

Jame su pravougaonog oblika i na kosim i ravnim površinama odlagališta. Za sadnju sadnica treba otvarati jame dimenzija 40x40x40 cm, jer su ta dubina i širina dovoljna da se pravilno smesti koren biljke.

Za pošumljavanje ravnih i kosih površina na odlagalištu raskrivke KB C1 usvojeno je 3000 sadnica/hektaru. Na završnoj ravni i na etažnim ravnima odlagališta, gde se jame kopaju rovokopačem, šema sađenja sadnica je pravougaona, dok je na terasama i kosim površinama trougaona.

Na kosinama treba formirati kontrapad od 5% u sadnim jamama, ne samo radi prikupljanja vode već i zbog sprečavanja erozije. Jame se pune zemljom kojoj je dodat NPK (15:15:15) u količini od 50 g po sadnici. Razlaganje organske materije zahteva duži period pa je zato potrebno dodati mineralno đubrivo NPK.

Na kosim delovima odlagališta primenjuje se ručna sadnja, zbog ograničene pristupačnosti terena i nagiba formiranih kipa. Na zaravnjenim delovima (bermama) moguće je organizovati i mašinsku sadnju jer širina zaravnjenog pojasa to omogućava. Na ovim delovima takođe je poželjno formirati blagi pad ka unutrašnjosti, radi sprečavanja erozije i zadržavanja veće količine vlage.

Na ravnim površinama odlagališta posle agrotehničke (naknadnog planiranja gomila na završnoj ravni odlagališta) i tehničke rekultivacije (dovoza humusa) kopaju se jame sadnica zglobnom multifunkcionalnom kombinovanom mašinom (rovokopačem) pravougaonog preseka dubine 40cm, a sade se sadnice ručno.

Za kopanje jama treba angažovati ZMKM (rovokopač +utovarivač) čija širina kašike iznosi 30 cm, a dužina 40 cm. Dimenzija jama za sadnice na ravnoj površini – završnoj ravni odlagališta iznosi 40x40x40 cm.Jame sadnica se kopaju jednim potezom zarivanja kašike u tlo.

Izbor travne smeše

Zasnivanje travnjaka u fazi biološke rekultivacije ima za cilj da poboljša fizičko-hemijske osobine deposola. Žiličast korenov sistem trava utiče na formiranje mrvičaste strukture u površinskom sloju deposola, dok leguminozne biljke zahvaljujući simbiozi sa azotofiksativnim bakterijama na svom korenu vrše obogaćivanje podloge azotom. Pored ovoga, tokom vremena dolazi i do povećanja sadržaja organske materije kao posledice raspada odumrlih biljnih delova.

Izbor smeše za formiranje sejanih travnjaka potrebno je prilagoditi konkretnim uslovima na terenu. Prilikom formiranja travnih pokrivača na deposolu potrebno je uzeti u obzir mehanički i hemijski sastav supstrata, predviđene mere melioracije podloge, stepen eolske erozije. Izbor i zasnivanje travnjaka izvršiti tako da se obezbedi što veća pokrovnost terena već u prvim godinama po setvi. To se postiže kombinacijom vrsta različitog tempa razvitka i trajanja u smeši.

Uspešan razvoj travnog pokrivača početna je faza u oživljavanju ovakvih staništa. Jednom stabilizovani, prirodni procesi kasnije dovode do usložnjavanja biljnog pokrivača, najpre u smislu kolonizacije od strane otpornih vrsta iz neposredne okoline, a zatim i do formiranja zrelijih stupnjeva.

Analiza postojećih i potencijalnih uslova sredine (lakši mehanički sastav i veća poroznost, nizak sadržaj biljnih hraniva) na površinskom kopu „Kraku Bugaresku“ opredeljuje na upotrebu heterogene travne smeše, koje se odlikuju tolerancijom na relativno nepovoljne mikroklimatske kao i edafske uslove.

Uzevši u obzir potencijalne karakteristike deposola), klime i projektovane konfiguracije područja, odabrana je travna smeša sledećeg sastava (tabela 8.2).

Tabela 8.2. Sadržaj travne smeše

Komponenta	Maseno učešće kg/ha	Procentualno učešće u smeši (%)
Engleski ljulj (Lolium perenne L.)	24	65
Crveni vijuk (Festuca rubra L.)	7	20
Prava livadarka (Poa pratensis L.)	4	12
Bela detelina (Trifolium repens L.)	1	3
Ukupno	36	100

Tehnologija zasnivanja travnjaka

Priprema deposola za setvu travne smeše sastoji se u osnovnoj obradi koja se vrši u cilju veće homogenizacije deposola i bolje predsetvene pripreme. U prvoj godini je predviđeno osnovno prihranjivanje, a u dugoj dopunsko, đubrenje (400 kg/ha NPK đubriva 15:15:15) rano u proleće.

Da bi se proces rekultivacije odvijao bržim tempom, neophodno je unositi velike količine organske i mineralne materije kako bi se nadoknadio nedostatak osnovnih hranljivih elemenata, naročito azota i fosfora. Nakon predsetvene obrade (nivelisanja terena) na površini predviđenoj za zatravljivanje potrebno je najpre izvršiti đubrenje površine kombinovanim NPK 15:15:15 đubrivom u količini od 400 kg po 1 ha. Zasnivanje travnjaka vrši se sejanjem travne smeše, žitnim sejalicama, na dubini od 1-2 cm, u količini od po 24 kg/ha semena engleskog ljulja (Lolium perenne L.), 7 kg/ha semena crvenog vijuka (Festuca rubra L.), 4 kg/ha semena prave livdarke (Poa pratensis L.) i 1 kg/ha semena bele deteline (Trifoilum repens L.).

Nakon izvršene setve zasejanu površinu je potrebno povaljati lakim valjkom, težine 30-50 kg, u cilju ravnomernog nicanja i dobijanja ujednačenog useva.

Radi uvećanja stepena klijavosti semena trava, preporučuje se pre samog zasejavanja potopiti seme u vodu temperature 20ºC u trajanju od 24 h. Nakon obavljene setve vrši se inicijalno navodnjavanje zasejanih površina, sa po 0,04m^3 vode /m^2.

Troškovi biološke rekultivacije

Troškovi biološke rekultivacije na odlagalištu raskrivke KB C1 iznose 172000 €.

8.7.5.4. Dinamika izvođenja radova na rekultivaciji odlagališta

Radovi na rekultivaciji odlagališta raskrivke Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 izvode se sukcesivno. Prvo se izvode radovi tehničke rekultivacije. Planirani početak radova na tehničkoj rekultivaciji odvijaće se u prvom kvartalu u prvoj godini. Nakon radova tehničke faze rekultivacije sledi primena niza agrotehničkih mera (đubrenje, oranje, tanjiranje, drljanje) predviđenih za predmetno odlagalište koje će se izvoditi sukcesivno, nadovezujući se jedna na drugu. Program biološke rekultivacije se sastoji iz rekultivacije kombinovanom metodom zatravljivanja i pošumljavanja etažnih ravni K + 515, K + 480 odlagališta površinskog kopa, kao i pošumljavanjem etažnih kosina i terasa K + 515/480 i K + 480/-. Program pošumljavanja na etažnim ravnima K + 515, K+480, obzirom da je predviđena kombinovana metoda zatravljivanja i pošumljavanja, treba izvoditi sukcesivno. Najpre, u prvoj godini, izvodiće se radovi na zatravljivanju, zatim se naredne godine (u 2. godini) pristupa pošumljavanju etažnih ravni. Dinamika izvođenja radova na rekultivaciji odlagališra raskrivke Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 prikazana je na slici 8.5.

Br.	FAZA	GODINA/KVARTALI							
		1. godina				2. godina			
		I kvaratal	II kvaratal	III kvaratal	IV kvaratal	I kvaratal	II kvaratal	III kvaratal	IV kvaratal
1.	TEHNIČKA REKULTIVACIJA								
2.	AGROTEHNIČKA REKULTIVACIJA								
3.	BIOLOŠKA REKULTIVACIJA								

Slika 8.5. Dinamika izvođenja radova na rekultivaciji

8.7.5.5. Normativ utroška materijala, energije i radne snage

U tabeli 8.3. prikazane su cene angažovanja mašina na tehničkoj i biološkoj rekultivaciji kao i cene materijala.

Tabela 8.3. Cene rada angažovanih mašina i cena materijala

Vrsta usluge	**Troškovi**
Mašinske usluge	**€/h**
buldozer	70
utovarivač	70
kamion	30
Mašinske usluge	**€/ha**
traktor – mašinsko rasturanje min.đubriva, tanjiranje, drljanje, setva travno-leguminozne smeše, valjanje	95
traktor- oranje	125
cisterna	280
Materijal	€/kg
mineralno đubrivo NPK (15:15:15)	0,4
mineralno đubrivo KAN	0,33
Sadnica	**€/sad.**
Bagrem (Robinia p.)	0,1
Seme travne smeše	**€/kg**
Engleski ljulj (Lolium perenne L.)	4,2
Crveni vijuk (Festuca rubra L.)	3,6
Prava livadarka (Poa pratensis L.)	4,2
Bela detelina (Trifolium repens L.)	7,5

a) Potreban materijal

Za biološku rekultivaciju potreban materijal je dat u tabeli 8.4.

Tabela 8.4. Potreban materijal za biološku rekultivaciju

Materijal	**Količina (kg/kom)**
Mineralno đubrivo NPK (15:15:15)	28.116
Mineralno đubrivo KAN	28.656
Sadnice - bagrem	104.100
Travna smeša	1.005

b) Stručni nadzor i ostali troškovi

Ostali troškovi rekultivacije i stručni nazor su dati u tabeli 8.5.

Tabela 8.5 Ostali troškovi

Troškovi	**Cena (€)**
Izrada tehničke dokumentacije	15.000
Stručni nadzor i kontrola	4.000
Angažovanje autocisterne	2.000
Neplanirani troškovi	4.000
Ukupno	**25.000**

8.7.5.6. Predmer i predračun

Ukupni troškovi eurekultivacije sa svima fazama rekultivacije (tehnička, agrotehnička i biološka eurekultivacija) prikazani su u tabeli 8.6.

Tabela 8.6. Ukupni troškovi rekultivacije

Tehnička faza Rekultivacije (€)	Agrotehnička faza Rekultivacije (€)	Biološka faza Rekultivacije (€)	Ostali Troškovi (€)	Ukupni troškovi (€)
292.000	17.000	172.000	25.000	506.000

Ukupni troškovi rekultivacije iznose 506.000 €.

Ukupna cena rekultivacije o hektaru iznosi 14582 €/ha.

Ukupna cena po m^2 iznosi 1,45 €/m^2.

8.7.6. PRAĆENJE DEFORMACIJA NA POVRŠINI TERENA

Praćenje svih vrsta deformacija na površini terena pre, u toku, i nakon završetka eksploatacionog perioda je veoma važno. Na ovaj način mogu da se prate svi procesi koji nastaju prevashodno usled podzemnih radova u fazi eksploatacije. Detektovanje ovih deformacija može da se vrši vizuelnim osmatranjima i geodetskim merenjima. Potencijalni negativni uticaju usled ovih procesa se ogledaju u vidu oštećenja i deformacija infrastrukturnih objekata kao i privatnih objekata. Takođe, vrši će se praćenje svih promena prilokom formiranja unutrašnjeg odlagališta.

Vizuelno osmatranje

Vizuelno osmatranje ima za cilj direktno osmatranje fenomena vezanih za uslove eksploatacije, i stabilnosti odlagališta.

Neophodno je obratiti pažnju na pojave kao što su :

- Deformacije osnovnog terena ili spoljnih i unutrašnjih kosina na pojedinim etažama kao i samog odlagališta,
- Pojavu izvora, bara ili vlažnih zona,
- Pojavu erozije.

Pojava erozije

Erozija može biti unutrašnja i spoljašnja. Unutrašnja je opasnija jer se ne vidi dok se ne pojavi na spoljnoj kosini, a tada je stanje kritično. Karakteriše se pojavom izvora i bara i iznošenjem materijala iz odlagališta. Spoljašnja erozija može biti pod dejstvom vetra i jakih kiša.

Mere sanacije treba preduzeti odmah kada se ova pojava uoči. Kao mere za sprečavanje erozije predviđeno je privremeno rekultivisanje i zatravljivanje spoljne kosine jalovišta.

Geodetska merenja

Osnovu za merenje pomeranja tačaka na površini terena oko predmetne lokacije kao i na kapitalnim objektima – unutrašnje odlagalište, čini mikro trigonometrijska mreža postavljena na terenu, pogonskim zgradama i na pomenutim objektima. Izravnanje mikrotrigonometrijske mreže, kao i određivanje ukupnih pomeranja osmatranih tačaka na odlagalištu vrši će se u lokalnom koordinatnom sistemu. Osnovni stubovi i profilne tačke su uključene u nivelmanske vlakove.

Geodetska merenja horizontalnih i vertikalnih pomeranja obuhvaju merenja na:

1. mikrotrigronometrijskoj mreži
2. profilnim tačkama
3. repernim tačkama

Cilj geodetskih osmatranja je utvrđivanje apsolutnog ili relativnog pomeranja odgovarajućih repera u horizontalnoj i vertikalnoj ravni, odnosno relativna promena rastojanja repera.

U zavisnosti od međusobnog rastojanja tačaka mikrotrigonometrijske mreže za analizu merenih veličina može se primeniti GPS metoda ili metoda sa totalnim stanicama.

Sistematske greške u merenjima su izborom metode rada, rektifikacijom instrumenata i pribora za rad svedene na minimalnu vrednost.Tačnost merenja za horizontalna pomeranja iznosi 2 mm, a za vertikalna pomeranja 1 mm.

Slika 8.6. Geodestki reper

POGLAVLJE 9

9. PROGRAM PRAĆENJA UTICAJA NA ŽIVOTNU SREDINU

Kvalitetnom upravljanju prirodnim resursima doprinosi i uspostavljanje monitoring sistema kao procesa koji obezbeđuje pravovremene, obuhvatne i precizne podatke o stanju životne sredine.

Michael L. Morrison definiše monitoring kao: ,,cikličnu promenu statusa nekog kvaniteta, atributa ili stavke u okviru definisanog područja i vremenskog perioda''.[46]

Adekvatni monitoring podrazumeva:

- Ciljevi monitoringa (dokumentovanje stanja u životnoj sredini,praćenje promena, sprovođenje mera zaštite i obnavljanje prirode)
- Uzorak čiji će kvalitet, odnosno stanje biti praćeno ili analizirano
- Analiza (bioloških, hemijskih, fizičkih, meteoroloških) koji izazivaju poremećaj
- Normativna regulativa i standardi
- Postavljanje parametara čije će se variranje registrovati
- Izbor bioindikatora
- Prostorno određenje monitoringa
- Vremenski interval praćenja
- Tehnički i finansijski resursi uspostavljanja sistema monitoringa
- Metod analize podataka i prikazivanje rezultata

Prema zakonu o zaštiti životne sredine monitoring se vrši sistematskim merenjem, ispitivanjem i ocenjivanjem indikatora stanja i zagađenja životne sredine koja obuhvata praćenje prirodnih faktora, odnosno promena stanja i karakteristika životne sredine, uključujući: vazduh, vodu, zemljište, šume, biodiverzitet, buku, otpad kao i preuzetih obaveza iz međunarodnih ugovora.

U svetu usvojeni blok dijagram sistema monitoringa ("Best practice environmental management in mining - Environmental monitoring and performance, EPA Australia, 1995) dat je na tabeli 9.1.

[46] (Morrison, M. L. "Wildlife resoration: techniques for habitat analysis and animal monitoring", Island Press, Washington, 2002)

Koncept BPEM (Best practice environmental management) ili EPA (Environmental monitoring and performance)je jednostavno najbolji način održivog rada na datoj lokaciji.

Ovaj koncept integriše pitanja životne sredine i zabrinutost zajednica kroz sve faze proizvodnje - eksploatacije pružajući:

- osnovne principe, smernice i savete
- studije uticaja vodećih kompanija
- korisne reference i liste

Tabela 9.1. Blok dijagram sistema monitoringa prilagođenog prema Best practise enviromental management in mining – Enviromental monitoring and performance, EPA Australia , 1995.god.)

Cilj	**Prikazati nadležnim vlastima i organima da se u toku eksploatacije sve aktivnosti usklađene sa ciljevima zaštite životne sredine koji su određeni Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu i da se postižu dobri rezultati.**	
Standardi	**ISO 14000**-ekološki standard za zaštitu okoline kreiran je u cilju minimizacije uticaja organizacija (preduzeća) na okolinu (vazduh, voda, zemlja) i kompatibilan je sa zakonskim procedurama i regulativama EU.	
Specifični ciljevi	1. utvrditi kratkoročne i dugoročne trendove 2. prepoznati promene u životnoj sredini i analizirati uzroke 3. meriti uticaj i rezultate porediti sa predviđanjima 4. unapređivati monitoring sistem 5. unapređivati praksu i postupke životne sredine	
Monitoring		
Zahtevi monitoringa		**Problemi u okruženju**
Specifični zahtevi monitoringa koji su razvijeni u programu monitoringa: • **šta se meri** • **gde se meri** • **kad se meri** • **kako se meri** • **ocena korišćene metode** • **potrebne dodatne informacije**	<=>	Studijom o proceni uticaja na životnu sredinu treba definisati: • vrednosti životne sredine koje treba štiti • potencijalne opasnosti • nivo prihvatljivih promena • nivo prihvatljivog rizika • putevi i mesta uticaja
Ocena vrednosti		
Iz programa monitoringa: • **odrediti trendove** • **oceniti i usaglasiti dobijene vrednosti**		Iz službe praćenja i ocenjivanja • izmene prakse i postupaka zaštite životne sredine • izmene programa monitoringa

Koncept EPA se može se jednostavno opisati kao ,,najbolji način obavljanja stvari''. U rudarstvu ovaj koncept zahteva kontiunirani, integrisani proces kroz sve faze jednog projekta od inicijalnog istraživanja do izgradnje, eksploatacije i zatvaranja. Jer, da bi bio uspešan zahteva pažljivo planiranje i posvećenost svih nivoa i grupa u okviru rudarske kompanije. Zasniva se na sveobuhvatan i integrisan pristup prepoznavanja i izbegavanja ili minimiziranja ekoloških uticaja.

Da bi bio u potpunosti efektivan, ovakav pristup mora da bude zasnovan na skupu generičkih i određenim rudarskim principima.

Principi BPEM-a sadrže:

- *Ekološki održiv razvoj,*
- *Prava unutar i između generacija,*
- *Odgovornost i saglasnost sa internacionalnim ljudskim pravima i standardima i principima životne sredine,*
- *Principe predostrožnosti,*
- *Dobro informisan i obučen personal,*
- *Efektivna komunikacija,*
- *Fleksibilnost, i*
- *Kontinualno unapređivanje.*

Program praćenja stanja životne sredine prikuplja i interpretira informacije neophodne da se utvrdi da li su efikasno primenjen: plan upravljanja zaštite životne sredine (EPA) i srodni sistemi, i da li su pravilno ispunjeni ekološki ciljevi postavljeni od strane kompanije, nadležnih organa i zajednice.

Monitoring sistem treba da se sastoji od: indetifikacije izvora i parametara zagađenja, izbora parametara životne sredine za koje se vrše merenja, određivanje kritičnih oblasti i prikupljanja podataka, analiza i procena.

U Studiji je predložen monitoring sistem kojim će biti praćena emisija zagađujućih materija sa predmetnog područja i imisije na više tačaka u okruženju, radi sagledavanja stepena uticaja na životnu sredinu pri eksploataciji. Monitoring sistem prati: kvalitet površinskih i podzemnih voda, vazduha, zemljišta i buke.

Sistem za monitoring životne sredine, koji se predlaže ovom Studijom, biće u mogućnosti da izvrši analizu izvora zagađenja uz sagledavanje efikasnosti primenjenih mera zaštite životne sredine.

9.1 PRIKAZ STANJA ŽIVOTNE SREDINE PRE POČETKA FUNKCIONISANJA PROJEKTA NA LOKACIJAMA GDE SE OČEKUJE UTICAJ NA ŽIVOTNU SREDINU

Prikaz stanja životne sredine pre funkcionisanja projekta dat je u poglavlju 5. Prikaz stanja životne sredine na lokaciji i bližoj okolini.

9.2. PARAMETRI NA OSNOVU KOJIH SE MOGU UTVRDITI ŠTETNI UTICAJI NA ŽIVOTNU SREDINU, MESTA, NAČIN I UČESTALOST MERENJA UTVRĐENIH PARAMETARA

Monitoring obuhvata sistematski nadzor pojedinih hemijskih ili fizičkih karakteristika emisije, ekvivalentnih parametera ili tehničnih mera. Parametri monitoringa se određuju na bazi procesa koji se prati, sirovina koje se upotrebljavaju u procesu i otpadnih supstanci koje se pri tom stvaraju, kao i na bazi instalacija koje se koriste u procesu. Dobijene informacije koriste se za nadzor ispravnosti rada procesa, za proveru usaglašenosti sa GVE kao i za donošenje boljih odluka o industrijskim operacijama i proizvodnji.

Na osnovu predhodnih razmatranja, izvedenih zaključka i obaveza predviđenih zakonskim propisima i važećim podzakonskim aktima Nosilac Projekta je u obavezi da vrši:

- Monitoring kvaliteta vazduha
- Monitoring površinskih i podzemnih voda
- Monitoring zemljišta
- Monitoring buke u životnoj sredini
- Upravljanje čvrstim otpadom, a koji ne predstavlja rudarski otpad

Parametri koji treba da se prate na prostoru površinskog kopa KB C1, tj. budućem unutrašnjem odlagalištu jalovine, kao posledica eksploatacije su:

- Koncentracija gasova u vazduhu,
- Koncentracija prašine u vazduhu,
- Parametri definisani zakonskom regulativom za površinske i podzemne vode
- Klimatsko meteorološki faktori,
- Nivo buke i vibracije.

Parametri koji se prate u toku eksploatacije kao i normirane vrednosti za iste su dati u poglavlju 6. ove studije.

9.2.1. Monitoring kvaliteta vazduha

Zaštita vazduha ostvaruje se preduzimanjem mera sistematskog praćenja kvaliteta vazduha, smanjenjem zagađivanja vazduha zagađujućim materijama ispod propisanih graničnih vrednosti, preduzimanjem tehničko - tehnoloških i drugih potrebnih mera za smanjenje emisije i praćenjem uticaja zagađenog vazduha na zdravlje ljudi i životnu sredinu.

U skladu sa Zakonom o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik 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), a prema Članu 72., Investitor je dužan da prati indikatore emisija, odnosno indikatore uticaja svojih aktivnosti na životnu sredinu i indikatore efikasnosti primenjenih mera prevencije nastanka ili smanjenja nivoa zagađenja. Planom kvaliteta vazduha definiše se učestalost merenja i vrsta zagađujuće materije koja se meri.

U skladu sa Zakonom o zaštiti vazduha (Službeni glasnik RS br. 36/2009 i 10/2013), a u cilju efikasnog upravljanja kvalitetom vazduha uspostavlja se jedinstveni funkcionalni sistem praćenja i kontrole stepena zagađenja vazduha i održavanja baze podataka o kvalitetu vazduha (Monitoring).

Monitoringa kvaliteta vazduha vrši se prema:

- kriterijumima za određivanje minimalnog broja mernih mesta i lokacije za uzimanje uzoraka u slučaju fiksnih merenja i u slučaju kada su fiksna merenja dopunjena indikativnim merenjima ili postupcima modelovanja
- metodologiji merenja i ocenjivanja kvaliteta vazduha (referentne metode merenja i kriterijumi za ocenjivanje koncentracija)
- zahtevima u pogledu podataka koji se koriste za ocenjivanje kvaliteta vazduha (prema zahtevu standarda SRPS ISO/IEC 17025)

Ispitivanje kvaliteta vazduha na predmetnoj lokaciji će se vršiti u skladu sa Uredbom o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha (Sl. gl. RS br. 11/2010, 75/2010 i 63/2013). Vršiće se praćenje taložnih materija i suspendovanih čestica.

Merna mesta za sistematsko merenje koncentracije prašine (taložne-sedimentacione materije) u vazduhu postavljena su u pravcu duvanja dominantnih vetrova na lokacijama gde postoji rizik od uticaja prašine a u cilju zaštite zdravlja ljudi, vegetacije i prirodanih ekosistema.

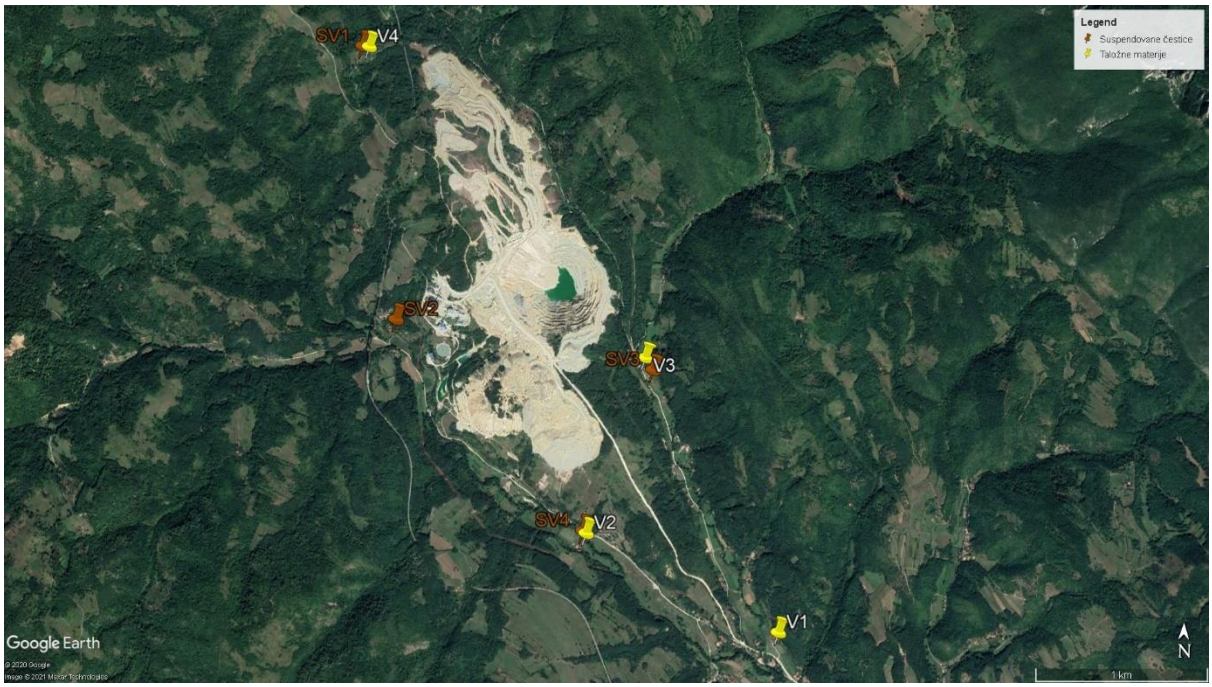
Na slici 9.1, i na prilogu 6, su prikazana preporučena merna mesta 1-4 (taložne materije). U tabeli 9.2. su date koordinate mernih mesta. Merenja kvaliteta vazduha treba vršiti sistematski 12 meseci u toku godine (monitoring). Monitoring zagađenja vazduha vršiće se postavljanjem stacionarnih stanica na predviđenim mernim mestima. Svako merenje traje 30 dana.

Uzorkovanje i analize treba izvoditi prema važećim standardima, s tim da se u svim prilikama kada monitoring, merenje ili analiza nije pokrivena srpskim standardima primenjuju ISO standardi i norme Evropske zajednice.

Za određivanje količina taložnih čestica će biti korišćena sedimentaciona metoda. Ova metoda obezbeđuje opšti prikaz nivoa zagađenja vazduha. Parametri koji se određuju ovom metodom su: količina prikupljenih atmosferskih padavina, pH vrednosti padavina i rastvorene supstance, količina nerastvorenih substanci, kao i količina pepela i sagorivih substanci u nerastvorenom delu istaloženih čestica. Monitoring uključuje i sulfate, kalcijum, magnezijum, suvi ostatak, organske materije,olovo, kadmijum i cink.

Pored praćenja taložnih materija, Investitor je u obavezi da prati i suspendovane čestice po navedenoj uredbi.

Na osnovu Uredbe o uslovima za monitoring i zahtevima kvaliteta vazduha ("Sl. glasnik RS", br, 11/2010, 75/2010 i 63/2013), Prilog I odeljak B, koja reguliše da se na lokacijama gde se ocenjuje uticaj industrijskih izvora, najmanje jedno merno mesto za uzimanje uzoraka određuje se u pravcu duvanja dominantnog vetra od izvora zagađenja i to u najbližoj stambenoj zoni. Na lokacijama gde osnovne koncentracije zagađujućih materija nisu poznate, određuje se dodatno merno mesto za uzimanje uzoraka u glavnom pravcu duvanja dominantnog vetra, pre izvora zagađenja. Na osnovu toga definisana su četiri merna mesta za merenje suspendovanih čestica: merno mesto 1 i 2, koji su prikazani na slici 9.1., i na prilogu 6. Merenje suspendovanih čestica će se vršiti dva puta godišnje tj.u letnjem i zimskom periodu u trajanju od minimum 7 do 30 dana, na osnovu pomenute Uredbe.



Slika 9.1. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha

Tabela 9.2. Koordinate mernih mesta za ispitivanje kvaliteta vazduha

	Oznaka	Koordinate	
		X	Y
Taložne - sedimentacione materije	V1	7584238.5	4889963.2
	V2	7583096.4	4890489.3
	V3	7583402.7	4891523.5
	V4	7581686.5	4893303.7
Suspendovane čestice	SV1	7581648.5	4893305.1
	SV2	7581926.1	4891689.6
	SV3	7583451.6	4891454.3
	SV4	7583079.3	4890503.2

9.2.2. Monitoring površinskih i podzemnih voda

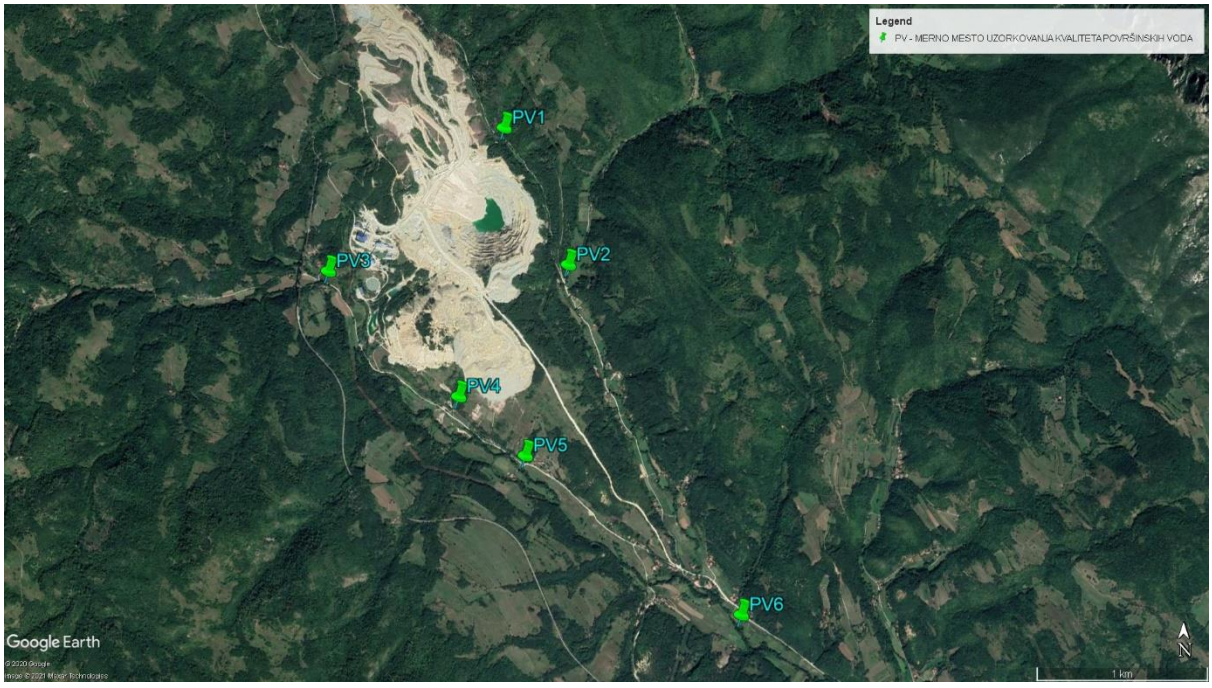
POVRŠINSKE VODE

Periodično uzorkovanje i ispitivanje površinskih i podzemnih voda, vršiće se u skladu sa članom 99. Zakona o vodama (“Sl. gl. RS” br. 30/10, 93/12 i 101/16) i u skladu sa Pravilnikom o načinu i uslovima za merenje količine i ispitivanje kvaliteta otpadnih voda i sadržini izveštaja o izvršenim merenjima (“Sl. gl. RS” br. 33/16).

Praćenje kvaliteta prirodnih vodotokova mora da bude u skladu sa odredbama: Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.Glasnik RS, br. 50/2012) i Uredbe o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 24/2014).

Uzorkovanje površinskih voda vrši će se iz Cerove reke, Valja Mare i kriveljske reke. Na reke Cerova i Valja Mare, rudarski objekti imaju direktan uticaj, za razliku od kriveljske reke, čiji kvalitet se prati jer se napred pomenute dve reke ulivaju u istu (indirektni uticaj).

Na slici 9.2. i prilogu 6 su prikazana merna mesta za ispitivanje kvaliteta površinskih voda, a u tabeli 9.3. su date koordinate i opis mernih mesta.



Slika 9.2. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja površinskih voda

Tabela 9.3. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta površinskih voda

Oznaka	Opis mernog mesta	GPS koordinate	
		X	Y
PV1	Cerova reka pre površinskog kopa "Cerovo"	7582970.4	4892450.8
PV2	Reka Valja Mare pre ekološke akumulacije	7583360.9	4891648.6
PV3	Cerova reka posle uliva otpadnih voda sa površinskog kopa „Cerovo“	7581947.1	4891592.9
PV4	Slivne otpadne vode ekološke akumulacije	7582726.8	4890867.7
PV5	Reka Valja Mare posle ekološke akumulacije	7583122.8	4890527.2
PV6	Kriveljska reka posle spajanja reka Valja Mare i Cerove reke	7584399.3	4889618.3

Kvalitet površinskih vodotokova se prati pomoću analiza i merenja ključnih parametara koji su grupisani po određenim kategorijama, sa posebnim akcentom na njihove jedinice mere i potrebne nivoe detekcije. Svi parametri koji se prate su prikazani u poglavlju 6.3.

Posebna pažnja se mora posvetiti metodi uzimanja uzoraka i čuvanju i rukovanju uzorcima pre analize. Uzorkovanje vrši se u skladu sa SRPS EN ISO 5667-1 Kvalitet vode-Uputstvo za izradu programa uzimanja uzoraka, SRPS EN ISO 5667-3 Kvalitet vode-Uzimanje uzoraka-Deo 3: Smernice za zaštitu i rukovanje uzorcima vode i SRPS EN ISO 5667-6 Kvalitet vode-Uzimanje uzoraka-Deo 6.

Odnosno, uzimanje uzoraka, njihovo čuvanje i prezervaciju potrebno je uskladiti sa standardima (uzorkovanje, čuvanje, prezervacija uzoraka pokrivena je ISO standardima grupe 5667).

Hemijska analiza vode obuhvata sledeće parametre: pH vrednost, suspendovane čestice, suvi ostatak, NO_3^-, NH_4^+, Cl^-, SO_4^{2-}, P, Fe, Cr, Zn, Pb, As, Cd, Hg.

PODZEMNE VODE

Uzorkovanje podzemnih voda za fizičko – hemijska ispitivanja vršiće se 2 puta godišnje u skladu sa SRPS EN ISO 5667-11.

Uzorkovanje podzemnih voda vršiće se na dve merne tačke (bunari). Na slici 9.3. i prilogu 6 su prikazana merna mesta za ispitivanje kvaliteta podzemnih voda, a u tabeli 9.4. su date koordinate i opis mernih mesta.

Praćenje kvaliteta podzemnih voda vršiće se za vreme aktivne faze odlagališta i po prestanku odlaganja jalovine (po izvršenoj rekultivaciji).

Slika 9.3. Prikaz dispozicije mernih mesta uzorkovanja podzemnih voda

Tabela 9.4. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta podzemnih voda

No.	Opis mernog mesta	GPS koordinate	
		X	Y
PD1	Podzemna voda iz bunara u domaćinstvu Dobrice Stuparević (desna obala Cerove reke)	7583573	4891065
PD2	Podzemna voda iz bunara u domaćinstvu Dobrivoja Jenjića (leva obala Kriveljske reke)	7583925	4889954

U skladu sa **Zakonom o vodama** ("Službeni glasnik RS" br. 46/91, 53/93 - dr. zakon, 67/93 - dr. zakon, 48/94 - dr. zakon, 54/96 i 101/05 - dr. Zakon i "Službeni glasnik RS" br. 30/2010) i Uredbe o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.Glasnik RS, br. 50/2012) i Uredbe o graničnim vrednostima prioritetnih i prioritetnih hazardnih supstanci koje zagađuju površinske vode i rokovima za njihovo dostizanje ("Sl. glasnik RS", br. 24/2014). a u cilju zaštite voda, u površinske i podzemne vodotokove zabranjeno je unošenje bilo kakvih opasnih i štetnih materija koje mogu dovesti do prekoračenja propisanih vrednosti kvaliteta voda.

9.2.3. Monitoring zemljišta

Monitoring zemljišta se vrši u cilju poboljšanja uslova korišćenja zemljišta i obuhvata uzimanje uzoraka, merenje i obradu podataka o faktorima plodnosti i toksičnosti zemljišta, naročito sadržaja teških metala.

Parametri merenja su:

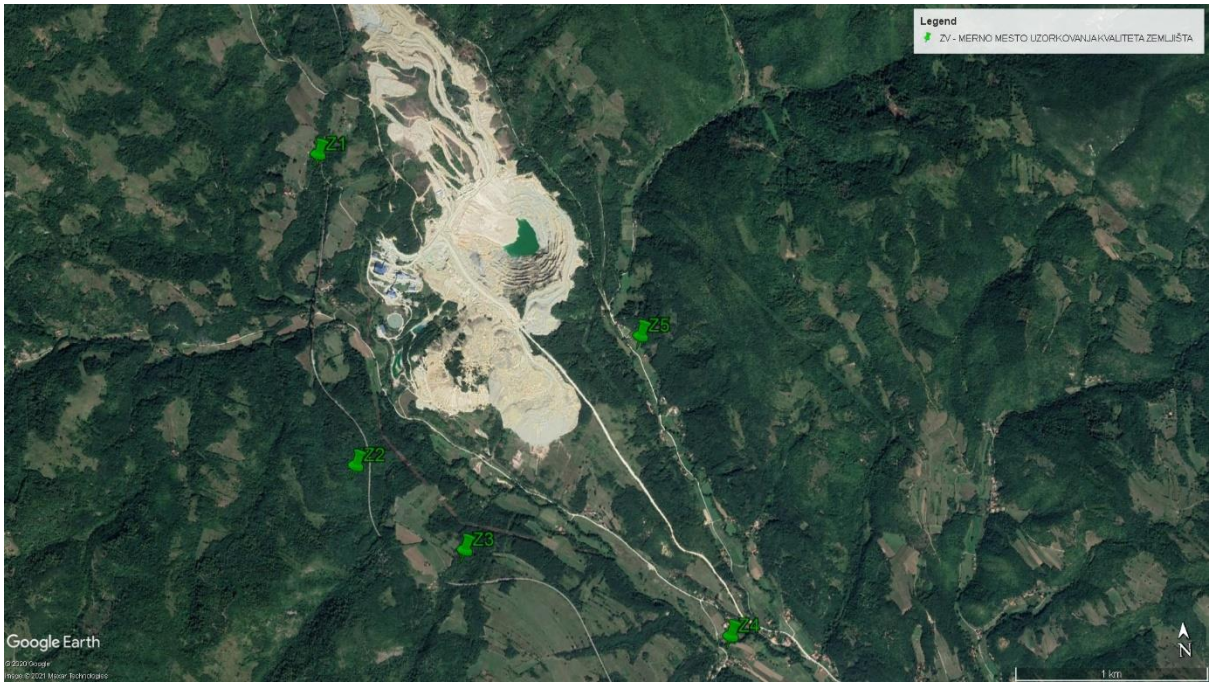
1. Opšte agrohemijske osobine zemljišta
1. pH u H2O
2. pH u KCl
3. CaCO3 [%]
4. Organski C [%] - sadržaj humusa
5. Ukupan N [%]
6. C/N - stepen mineralizacije organske materije
7. NH_4 [mg/kg]
8. NO_3 [mg/kg]
9. $NH_4 + NO_3$ [mg/kg]
10. kg N/ha [kg/ha]
11. P_2O_5 [mg/100g]
12. K_2O [mg/100g]
13. Analize prisustva (nekih) teških metala u zemljištu (uobičajeni elementi) Fe, Mn, Zn, Cu, Co, Cr, Cd, Pd, Ni, Hg i As
14. Za analizu zagađenja zemljišta, vrlo često je neophodno raditi i analizu zagađenja mineralnim uljima, ugljovodonicima i policikličnim aromatičnim ugljovodonocima (PAH). Ovo se uglavnom radi u akcidentnim situacijama, ili izloženosti zemljišta dugotrajnom i postepenom zagađenju naftom i naftinim derivatima.

Uzimanje uzoraka i labaratorijska analiza obavlja osoblje službe za monitoring. Prikupljene informacije omogućavaju izradu izveštaja o prostornim i vremenskim trendovima praćenih parametara.

U toku eksploatacije izvršiti periodična ispitivanja kvaliteta zemljišta. Predviđa se da se ispitivanja vrše jednom godišnje.

Praćenje stanja i izveštavanje o kvalitetu zemljišta i biljaka van zone uticaja prašine u smeru dominantnih vetrova, propisano je: Zakonom o zaštiti životne sredine (Službeni glasnik 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), Uredbom o programu sistemskog praćenja kvaliteta zemljišta, indikatorima za ocenu rizika od degradacije zemljišta i metodologiji za izradu remedijacionih programa (Sl. glasnik RS 88/2010).

Na slici 9.4. i prilogu 6, su data merna mesta uzorkovanja zemljišta, a u tabeli 9.5. koordinate mernih mesta.



Slika 9.4. Merna mesta uzorkovanja kvaliteta zemljišta

Tabela 9.5. Tabela koordinata mernih mesta za uzorkovanje kvaliteta zemljišta

Oznaka	Koordinate	
	X	Y
Z1	7581825.6	4892418.3
Z2	7581984.5	4890781.3
Z3	7582542.2	4890325.2
Z4	7583913.1	4889837.8
Z5	7583496.1	4891409.2

9.2.4. Monitoring buke u životnoj sredini

U toku rada na predmetnoj lokaciji potrebno je periodično vršiti praćenje nivoa buke kako bi se došlo do merodavnih podataka o izloženosti radnika prekomernoj buci.

Trajanje svakog merenja može biti veoma kratko (nekoliko minuta) što je dovoljno da se u potpunosti sagleda karakteristika zvučnog nivoa.

Pored praćenja buke u cilju predviđanja i prevencije rizika po zdravlje zaposlenih, potrebno je vršiti merenja oko površinskog kopa tj. budućeg unutrašnjeg odlagališta radi prevencije uticaja buke na obližnju lokalnu zajednicu i preduzimanje mera za saniranje nepovoljnih uticaja.

Periodično merenje nivoa buke je predviđeno na mernim mestima 1-3, koji su prikazani na slici 9.5 i prilogu 6. U tabeli 9.6. su date koordinate mernih mesta. Dinamika merenja buke se izvodi po Zakonu o zaštiti od buke u životnoj sredini (36/2009 i 88/2010).

Merenje buke u životnoj sredini izvršiti pre početka rada na formiranju odlagališta jalovine unutar površinskog kopa KB C1. Ponovno merenje buke vršiti po potrebi, nakon bilo kakve promene koja bi mogla da dovede do promene nivoa ukupne buke u okruženju.

Slika 9.5. Dispozicija mernih mesta za ispitivanje nivoa buke

Tabela 9.6. Prikaz koordinata mernih za ispitivanje nivoa buke mesta buke

No.	Opis mernog mesta	GPS koordinate	
		X	Y
MT1	Domaćinstvo Ivice Trailovića	7583400.3	4891532.7
MT2	Domaćinstvo Živorada Raduljeskovića	7582003.9	4892642.8
MT3	Prilazni put ispred parcele domaćinstva Krste Radivojevića	7583129.2	4890544.6

9.2.5. Upravljanje otpadom

Obaveza nosioca projekta je da za čvrsti otpad, a koji ne predstavlja rudarski otpad, angažuje Akreditovanu laboratoriju za ispitivanje otpada i pribavi izveštaj o ispitivanju otpada i obnovi ga u slučaju promene tehnologije, promene porekla sirovine, drugih aktivnosti koje bi uticale na promenu karaktera otpada i čuva izveštaj najmanje pet godina.

Sa otpadom postupati u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. glasnik RS'' br. 36/09, 88/10 i 14/16). Sa čvrstim otpadom koji ima karakter sekundarnih sirovina postupati u skladu sa Pravilnikom o uslovima i načinu sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana otpada koji se koristi kao sekundarna sirovina ili za dobijanje energije („Sl. glasnik RS'' br. 98/10).

Za svaku količinu otpada koji se javlja u toku rada Projekta popunjavati obrazac Dokumenta o kretanju otpada prema Pravilniku o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Službeni glasnik RS'' 114/13). Za svaku količinu opasnog otpada popunjava obrazac Dokumenta o kretanju opasnog otpada prema Pravilniku o obrascu dokumenta o kretanju otpada i uputstvu za njegovo popunjavanje („Sl. gl. RS'' 114/13).

U okviru monitoringa otpada vode se sledeći podaci o:

- Vrsti otpada;
- Kategoriji otpada;
- Klasifikaciji otpada;
- Dnevnoj količini generisanog otpada;
- Količini privremeno uskladištenog otpada;
- Količini otpada predatog ovlašćenim operaterima za upravljanje otpadom;
- Godišnjoj količini generisanog otpada u [t].

9.3. RAZMATRANJE, KONTROLA I USVAJANJE DOBIJENIH REZULTATA

Neophodne aktivnosti u okviru sistema menadžmenta zaštitom životne sredine je preispitivanje i vrednovanje dobijenih podataka u okviru procesa planiranja i provere usaglašenosti sa zakonskim i drugim zahtevima. Vođenje zapisa o praćenju i rezultatima merenja omogućava da se dobijene operativne informacije uključe u kontrolu nad procesima.

Plan praćenja (monitoringa) i merenja učinka na zaštiti životne sredine sadrži mesto kontrolisanja, odgovorno lice kontrolisanja, parametar kontrolisanja, način kontrolisanja odnosno merenja, učestalost merenja i način evidentiranja.

Na osnovu činjenica, utvrđenih u zapisima o realizaciji ciljeva, praćenju (monitoringu) i merenju učinka na zaštiti životne sredine, kao i drugih relevantnih saznanja, sprovodi se stalno preispitivanje dostignutog stepena ostvarenosti ciljeva, praćenja i merenja učinka na zaštiti životne sredine u datom trenutku.

Svrha preispitivanja, koje sprovodi Odgovorno lice za ZŽS, jeste činjenično utvrđivanje daljih postupaka radi održive zaštite životne sredine.

Izlazni elementi aktivnosti preispitivanja sadrže:

1. Preporuke,ako ih ima, za poboljšanja monitoringa i merenja učinaka,
2. Preporuke,ako ih ima, za poboljšanja aspekata koji imaju negativan uticaj na zaštitu životne sredine
3. Potrebama, ako ih ima, za preventivne i korektivne mere i za druga poboljšanja

Na kraju godine (po potrebi i češće) podnose izveštaj najvišem rukovodstvu o realizaciji planova, odnosno rezultatima praćenja i merenja učinka i realnom stanju na zaštiti životne sredine. Tom prilikom se podnose i predlozi za poboljšanja na zaštiti životne sredine.

Na osnovu analize činjeničnog stanja, dokumentovane prethodnim izveštajem, najviše rukovodstvo sprovodi preispitivanje.

9.4. REZIME STUDIJOM PREDLOŽENOG MONITORING SISTEMA

Predlog plana monitoringa (tabela 9.7.) je sistematizovan i urađen na osnovu koncepta EPA[47].

[47] ERA Ranger Mine Enviromental Monitoring Program and Performance Assessment
Best practice enviromental management in mining „ENVIROMENTAL MONITORING AND PERFORMANCE'' EPA june 1995

Tabela 9.7. Predlog plana monitoringa

Lokacija	Učestalost monitoring merenje uzorkovanje	Procedura	Analiza i pregled rezultata	Saglasnost sa zahtevima	Ostalo
Vode (površinske i podzemne)	2 puta godišnje (1 x u letnjem periodu) (1 x u zimskom periodu) (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja)	Uzimanje uzoraka koji se prosleđuju na hemijsku analizu	Kompletni izveštaji sa prikazom rezultata analitičkih i grafički. Uporedna analiza sa rezultatima u prethodnom periodu. Razvrstati rezultate po periodima/mesecima i prikaz rezultata na godišnjem nivou.	Kvalitet vode koji se ispušta treba da bude u saglasnosti sa zakonom - pravilnikom	Rezultati se koriste za uspostavljanje i preduzimanje mera zaštite životne sredine
Vazduh	Taložne materije- Dnevno	Postavljene stacionarne stanice prikupljaju uzorke.	Kompletni izveštaji sa prikazom rezultata analitičkih i grafički svakog meseca. Uporedna analiza sa rezultatima u prethodnom periodu. Prikaz rezultata na godišnjem nivou, pri čemu se radi uporedna mesečna analiza.	Dobijeni rezultati se upoređuju sa propisanim vrednostima MDK.	Rezultati se koriste za uvid stepena uticaja na zagađenost životne sredine, i uspostavljanje i preduzimanje mera zaštite životne sredine
	Suspendovane čestice – 2 puta godišnje		Kompletni izveštaji sa prikazom rezultata analitičkih i grafički. Uporedna analiza sa rezultatima u prethodnom periodu.		
Buka: Mašine i uređaji	Mesečno (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja)	Primenom uređaja mere se uticaji buke na radnike	Kompletni izveštaji sa prikazom rezultata analitičkih i grafički svakog meseca. Uporedna analiza sa rezultatima u prethodnom periodu. Prikaz rezultata na godišnjem nivou, pri čemu se radi uporedna mesečna analiza.	Dobijeni rezultati se upoređuju sa propisanim vrednostima MDK.	Rezultati se koriste za uvid stepena uticaja na zdravlje ljudi i uspostavljanje i preduzimanje mera zaštite radnika i zaštita životne sredine
	1 godišnje (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja)	Postavljene stanice za merenje nivoa buke u okruženju površinskog kopa u trajanju od 24 h.			

Zemljište	Godišnje (u zavisnosti od potrebe, moguća učestalija merenja)	Uzimanje uzoraka, priprema i vršenje analiza po standardnim procedurama.	Kompletni izveštaji sa prikazom rezultata analitičkih i grafički. Uporedna analiza sa rezultatima u prethodnom periodu. Prikaz rezultata na godišnjem nivou i upoređivanje sa rezultatima u prethodnom periodu.	Dobijeni rezultati se upoređuju sa propisanim vrednostima MDK.	Monitoring se vrši na lok. oko odlagališta. Rezultati se koriste za uvid stepena uticaja na zagađenost životne sredine, i uspostavljanje i preduzimanje mera zaštite životne sredine

POGLAVLJE 10

10. NETEHNIČKI KRAĆI PRIKAZ PODATAKA NAVEDENIH U TAČ. 2) DO 9);

Predmetna lokacija, pripada gradu Bor, koji se nalazi u istočnoj Srbiji u regiji Timočka Krajina na nadmorskoj visini 378 m. Bor se nalazi u severnoj (karpatskoj) polovini ove regije na geografskim kordinatama 44°25' severne geografske širine i 22°06' istočne geografske dužine.

Bor se graniči sa opštinom Zaječar sa istoka, Negotinom sa severoistoka, Majdanpekom sa severa, Žagubicom i Despotovcom sa zapada i opštinom Boljevac sa juga. Opština Bor sa svojih 856 km^2 spada u red prostranijih opština u Srbiji, ali sa manje brojnom populacijom (48.615 stanovnika (prema popisu iz 2011. godine) ili 57 stanovnika na km^2.

Prema popisu iz 2011.god., na teritoriji Borski upravni okrug broj stanovnika je 124.992 sa gustinom stanovanja 35,3 st/km^2. Na teritoriji opštine Bor živi 48.615 stanovnika u 14 naselja. Kretanje broja stanovnika na teritoriji opštine Bor imalo je tendenciju porasta do 1991. godine, što je u direktnoj korelaciji sa privrednim razvojem baziranom na eksploataciji i preradi bakra.

Veza sa glavnim putnim pravcem – autoput E-75 (Beograd – Skoplje) je moguća preko 4 putna pravca i to: put preko Boljevca i Paraćina dužine 87 km; put preko Zaječara, Knjaževca i Niša dužine 150 km; put preko Žagubice, Kučeva i Požarevca dužine oko 158 km i put preko Zagrađa i Miloševe kule dužine oko 205 km.

Bor sa svojom okolinom, već više od jednog veka, predstavlja centar rudarske proizvodnje i prerade bakarne rude i drugih plemenitih metala, sa jednim od najvećih rudnika bakra u Evropi.

Rudarske aktivnosti započete su još davne 1904. god., kada je postojao samo jedan podzemni rudnik, da bi se kasnije rudarske aktivnosti proširile i na površinske kopove. Eksploatacija ležišta bakarne rude u Boru se trenutno odvija na dva površinska kopa: Veliki Krivelj i Cerovo, kao i podzemna eksploatacija ležišta Čukaru Peki.

Na području Cerovo – Cementacija kao postojeći privredni objekat sa zatvorenim skladom izgrađeno je primarno, sekundarno i tercijerno drobilično postrojenje.

Usitnjena ruda se sa površinskog kopa KB C1, hidrotransportom transportovala do flotacije Bor gde se vršilo flotiranje. U blizini drobiličnog postrojenja izgrađena je i ekološka brana za prihvat zagađenih voda sa odlagališta jalovine iz površinskog kopa 1. i 2. i zgušnjivač.

Što se tiče snabdevanja vodom na Cerovu, tehnička ili sveža voda se uzima sa vodozahvata na reci Valja Mare. Tehnološka ili povratna voda pumpama i cevevodom se od flotacijskog jalovišta u Velikom Krivelju šalje do Cerova. Pijaća voda se koristi iz vodovoda.

U prirodne resurse Bora ne spadaju samo nalazišta ruda bogatih bakrom i zlatom, već se u njegovoj neposrednoj blizini nalaze i oaze netaknute prirode.

Važnu specifičnost grada, koja nije karakteristična za industrijski razvijene sredine, predstavljaju prirodni uslovi za razvoj turizma. U neposrednoj blizini grada nalazi se jedna od najstarijih banja u Srbiji, Brestovačka banja, ističu se visovi Crnog vrha, planina Stol, Veliki i Mali Krš, turistički biser Borsko jezero, krečnjačka površ Dubašnica, kao i zlotske pećine Vernjikica i Lazareva, sa izvanrednim pećinskim ukrasima.

Zapadni deo grada pripada planinskom kompleksu Južnog Kučaja. Svojom atraktivnošću i raznovrsnošću površinskih oblika reljefa ističe se krečnjačka površ Dubašnica, površine od oko 70 km². Reke koje poniru na zapadnoj površi Dubašnice, izviru na istočnom obodu, na kontaktu krečnjačkih i vulkanskih stena. U podnožju planine Crni Vrh, na nadmorskoj visini od 438 metara nalazi se turistički biser Borsko jezero, površine 30 hektara. Jedna od najstarijih banja u Srbiji, sa epitetom “kraljevske” banje, na nadmorskoj visini od 385 metara, smeštena je Brestovačka banja, čije vode spadaju u red najlekovitijih u Srbiji. Zlotske pećine i kanjon Zlotske reke pored prirodnih lepota odlikuje prisustvo retkih vrsta flore i faune. Do sada je istraženo 116 pećina i 14 jama. Za turističke posete uređena je Lazareva prećina.

Istočni deo zahvataju planine: Stol, koja je drugi po visini vrh na teritoriji grada, čiji zaravnjeni vrhovi i strme litice pružaju pogodne uslove za planinarenje i ekstremne sportove; Mali i Veliki Krš, Alpi istočne Srbije koji se dižu do visine od 1.148 metara; Deli Jovan koji pripada karpatsko-balkanskom sistemu i Gornjanska visoravan, oko koje se uzdižu ove planine.

Prema podacima iz Lokalnog ekološkog akcionog plana na teritoriji grada zaštićeno je samo područje Lazarevog kanjona sa pećinama kao spomenik prirode 1. kategorije (staralac Srbija šume), područje Brestovačke banje kao kulturno-ambijentalna celina i gradskom odlukom manje područje klisure Ravne reke pokraj Donja Bele Reke (staralac mesna zajednica sela).

Područje ležišta "Kraku Bugaresku - Cementacija" izgrađuju timociti, hornblenda-biotit-andeziti i njihovi piroklastiti, manjim delom daciti, senonski laporci, laporoviti krečnjaci i peščari.

Vulkaniti i vulkanoklastiti, odnosno vulkanske stene u ovom području, hidrotermalno su izmenjene i mineralizovane na znatnom prostoru. U ležištu "Kraku Bugaresku - Cementacija", istražnim radovima konstantovani su dajkovi kvarcdioritporfirita, pružanja SSZ-JJI. Uglavnom su hidrotermalno izmenjeni: hloritisani, silifikovani i slabo sulfatisani.

Prema seizmološko-geološkim karakteristikama područje spada u zonu srednje seizmičke ugroženosti, sa potresima maksimalnog intenziteta 7-8°MSC. Svi objekti u industrijskoj zoni Cerova su građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali.

Klima područja opštine Bor ima obeležja umereno kontinentalne, sa povremenim a ponekad i znatnim uticajem kontinentalne klime, koja prodire iz Vlaške nizije i Karpatskih planina. U planinskom području opštine, klima poprima karakteristike planinske klime. Ovde su zime oštrije, leta kraća, relativno topla, nešto svežija u odnosu na borsku površ, padavine, posebno u zimskom periodu su obilnije.

Bor sa okolinom (Cerovo) se smatra istočnom periferijom košavskog područja i za vreme zime dominiraju vetrovi iz istočnog kvadranta zbog čega su zime hladne sa dosta snega, dok su leta suva i topla sa malo padavina u vegetacijskom periodu.

U Boru i okolini srednja godišnja temperatura vazduha iznosi +11^{o}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 mesec je juli i avgust sa srednjom temperaturom vazduha +27,6^{o}C i 28^{o}C.

Srednja godišnja količina padavina u Boru i okolini iznosi 601,2 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.

Lazarev kanjon je jedan od najvažnijih centara sa raznolikim biljem i drvećem na Balkanu. Tu ima 720 vrsta registrovanih biljaka, što predstavlja 20% flore u Srbiji i 11% flore na Balkanu. To je stanište 57 endemskih vrsta i 50 reliktnih vrsta koje vode poreklo iz različitih geoloških perioda. Lazarev kanjon je jedino stanište na Balkanu gde žive adventivne biljke (Anaphalis margaritacea).

Fauna sisara i ptica na području sela Veliki Krivelj je dosta proređena, a na mestima zahvaćenim rudarskim radovima uopše je nema. Buka koja se stvara na površinskom kopu pri dobijanju rude utiče negativno na faunu. Osnovni faktor za opstanak i normalan razvoj faune je mir. U Prostornom planu zone uticaja rudnika "Veliki Krivelj-Cerovo", nisu date koje su vrste faune pod zaštitom na ovom području.

Najznačajnija praistorijska arheološka nalazišta (zaštićena kulturna dobra) od ranog eneolita do poznog bronzanog doba su Čoka lu Balaš kod Krivelja, Lazareva pećina kod Zlota, Kučajna u Boru i Trnjana kod Brestovačke banje. Od ostalih praistorijskih nalazišta, među zaštićenim dobrima ističu se nalazišta u Brestovcu (Džanov potok i Šjokanica sa ostacima praistorijskih naselja i šljakišta), u Šarbanovcu (Manastirište-Baba Jona i Selište-Baba Jona, višeslojna nalazišta naselja i prerade rude iz praistorije i rimskog doba) i u Zlotu (Trvanj, višeslojno nalazište od gvozdenog doba do ranog srednjeg veka), a među evidentiranim dobrima nalazišta u Boru (Kmpije, praistorijsko naselje iz perioda eneolita) i Brestovačkoj Banji (Hajdučka česma, ostaci naselja).

Šire područje ležišta „Kraku Bugaresku – Cementacija", odnosno slivno područje Valja Mare i Cerove reke, detaljno je hidrogeološki iskartirano uz izradu hidrogeološke karte razmere 1:50.000. Stenske mase kartiranog područja klasifikovane su prema njihovim hidrogeološkim funkcijama, bez obzira na starost i genezu. Jedini kriterijum za klasifikaciju, bio je stepen vodopropusnosti pojedinih stenskih masa. Na taj način su sve stenske mase podeljene na četiri grupe: Dobro vodopropusne; Slabo vodopropusne; Kompleks vodopropusnih i vodonepropusnih stena i Vodonepropusne stene.

Rudarska eksploatacija površinskim kopom na rudnom telu Kraku Bugaresku Cementacija 1 započeta je 1991. godine raskrivanjem od kote K+515mnv i trajala je do 2002. godine. Eksploatacija se u tom periodu obavljala prema Glavnom rudarskom projektu otkopavanja ležišta Cerovo Cementacija 1 za godišnji kapacitet od 2.5 x 106 tona rude, IRM Bor, 1991.

Eksploatacija se vršila klasičnom diskontinualnom tehnologijom primenom bušačko-minerskih radova, utovarom užetnim elektro bagerima i transportom damperima do primarne drobilice za rudu ili na odlagalište raskrivke. Projektovana visina etaža na otkopavanju je bila 15m. Projektovani transportni putevi su spiralni i počinju na severozapadnoj strani kopa, sa kote K+515 mnv. Širina puteva je bila 20 m, sa maksimalnim nagibom od 10%.

Ruda je transportovana do primarnog drobljenja nakon čega je deponovana na zatvoreni sklad. U sledećoj tehnološkoj fazi vršilo se sekundarno i tercijalno drobljenje. Ovako izdrobljena ruda je dozirana u sledeću fazu prerade - dva stadijuma mlevenja, sa šipkama i kuglama. Proces flotacijske prerade rude na lokaciji Cerova se završavao sa dobijanjem pulpe, koja se nakon zgušnjavanja, hidrauličnim putem transportovala do flotacije Bor u krugu RTB-a, gde se vršilo flotiranje. Odlaganje flotacijske jalovine se vršilo na flotacijskom jalovištu RTH.

Raskrivka sa površinskog kopa KB C1 je transportovana kamionima i odlagana na spoljašnjem odlagalištu, koje je locirano jugozapadno u neposrednoj blizini površinskog kopa. Oksidna ruda sa viših etaža kopa, koja nije bila podesna za flotacijsku preradu zbog povišenog sadržaja oksida, odlagana je na depou oksidne rude zapadno od projektovanog površinskog kopa.

Rudarski radovi su privremeno obustavljeni 2002. godine, na nivou etaže E380 mnv. S obzirom na period sankcija i teške ekonomske situacije tadašnjeg Rudnika bakra Bor tokom devedesetih godina, nije bilo moguće ponovo obnoviti rudarsku proizvodnju.

U tom periodu površinskom eksploatacijom rudnog tela KB C1, otkopano je 24.778.506 t raskrivke i 19.936.633 tone rude. Otkopane količine rude i raskrivke u periodu od 1991-2002. godine prikazane su u tabeli 3.1. (podaci u tabeli dostavljeni od strane Investitora).

U periodu od 2008 – 2011. cena bakra na berzama je značajno porasla i čak dostigla cenu od 11.000 USD/t, tako da je tokom 2011. godine nastavljena eksploatacija na kopu KB C1 proširenjem postojećeg površinskog kopa od kote K+545mnv.

Rudarski radovi su izvođeni na osnovu Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 106 tona rude godišnje, IRM Bor, 2011. Dopunskim rudarskim projektom definisana je eksploatacija rude i otkrivke na dva površinska kopa: Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 1 i Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 2 (skraćeno KB C1 i KB C2). Tehnologija otkopavanja i prerade rude do mlevenja ostala je ista kao i u Glavnom rudarskom projektu, dok je samo izmenjena trasa cevovoda za hidrotransport samlevene rude (pulpe), tako da se flotacijska prerada obavljala u Flotaciji Veliki Krivelj. Odlaganje raskrivke sa oba površinska kopa vršilo se kamionski na novom odlagalištu u nastavku postojećeg prema jugu, duž postojećeg pristupnog puta.

Otkopavanje na površinskom kopu KB C1 po važećem Dopunskom rudarskom projektu i Uprošćenom rudarskom projektu otkopavanja rude i raskrivke u zahvatu proširenja površinskog kopa Kraku Bugaresku Cementacija 1 u severoistočnom delu kopa, iz 2016. godine je završenooktobra meseca 2017. godine, kada je kop doveden u projektovane granice. Površinski kop je brdskog tipa do kote K+460 mnv, a ispod te kote prelazi u dubinski tip.

Dno površinskog kopa se nalazi na etaži E305 mnv, a rudarski radovi su tada privremeno obustavljeni. U ovom periodu na površinskom kopu KB C1 je otkopano 12.938.638 tona raskrivke, 212.480 tona oksidne rude koja je skladirana na planiru oksidne rude u blizini kopa, i 10.982.852 tona sulfidne rude.

Dinamikom otkopavanja, definisanom u Dopunskom rudarskom projektu, bilo je predviđeno otkopavanje u 3 faze, gde je prva faza predstavljala otkopavanje na kopu KB C1, a druga i treća faza otkopavanje na kopu B C2. Projektovanom dinamikom radova je bilo planirano da otkopavanje na kopu KB C1 traje 9 godina, a da od treće godine počne otkopavanje na kopu KB C2 KB Cementacija 2 i da se paralelno vrši otkopavanje na oba kopa do završetka otkopavanja na kopu KB C1 u projektovanim granicama.

S obzirom da se u proteklom periodu odstupilo od projektovane dinamike eksploatacije i otkopavanje na površinskom kopu KB C2 nije bilo započeto prema predviđenoj dinamici zbog kašnjenja sa proglašenjem javnog interesa, otkupom zemljišta u zoni površinskog kopa KB C2, kašnjenja sa izradom pristupnih puteva i izmeštanjem dalekovoda br. 150 čija trasa prelazi preko rudnog tela Kraku Bugaresku Cementacija 2.

Odvodnjavanje površinskog kopa KB C1 vršilo se stacionarnom pumpom i cevovodom. Pumpno postrojenje se nalazilo na najnižoj etaži kopa na glavnom vodosabirniku, dok su, kao pomoćne pumpe za prepumpavanje vode iz privremenih vodosabirnika i useka otvaranja, korišćene muljne pumpe Flygt.

Voda je cevovodom prepumpavana u taložnik i zatim u ekološki vodosabirnik zapadno od starog odlagališta raskrivke. Nakon završetka otkopavanja i privremene obustave radova na kopu KB C1, nastavljeno je sa ispumpavanjem voda sa dna kopa. Međutim, tokom 2019. godine pumpe su demontirane i preseljene na površinski kop Veliki Krivelj, zbog kvara tamošnje stacionarne pumpe, i od tada se na dnu KB C1 formirala akumulacija vode do kote K+334 mnv.

U životnom veku površinskog kopa KB C1, u periodima rada od 1991-2002. i 2011. do 2017. godine, ukupno je eksploatisano:

- Rude, tona: 31.131.965
- Raskrivke, tona: 37.717.144
- Ukupno iskopine, tona: 68.849.109

Krajem 2018. godine RTB Bor je privatizovan i kineska kompanija Zijin Mining Group Co., Ltd. je preuzela većinsko vlasništvo nad RTB kompanijom od Republike Srbije, pa je formirana nova zajednička kompanija Serbia Zijin Copper d.o.o Bor.

S obzirom da je tokom 2018. i 2019. godine proglašen javni interes i zemljište u zoni površinskog kopa KB C2 otkupljeno, početkom 2020. godine počeli su pripremni radovi na izradi pristupnih puteva prema važećem Dopunski rudarski projekat otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo cementacija za kapacitet 2.5 x 106 tona rude godišnje (Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor, 2011. god.) kao i radovi na uklanjanju humusnog sloja zemljišta sa kote K+590mnv u Fazi 2 i kote K+605mnv u Fazi 3 prema Dopunskom rudarskom projektu. Početak radova na raskrivanju u Fazi 2 projekta na površinskom kopu KB C2 planiran je za maj mesec 2020. godine.

Kako su se stekli svi neophodni uslovi za otvaranje i eksploataciju površinskog kopa KB C2, Investitor je obezbedio potrebnu osnovnu rudarsku mehanizaciju koja će se koristiti na površinskom kopu, godine proizvodnje 2019 i 2020., koja uključuje :

- Bušilice - Atlas Copco Flexi Roc D 65 i D 55 (2 kom.)

- Bagere - Volvo EC 950 E (3 kom.)
- Kamioni Tonly TL 883 D (15 kom.)
- Buldožer CAT D 10
- Utovarivač Volvo 220
- Grejder CAT G 18 M3

Kao što se može videti, rudarska oprema je nabavljena tokom 2019. i 2020. godine, tako da je očekivana raspoloživost opreme planirana na nivou od 95%. Kamioni Tonly su kineske proizvodnje, bez zadnje stranice na sanduku, pa je očekivani koeficijent punjenja korpe kamiona od 70 - 80%. Otkopavanje na površinskom kopu KB C2 odvijaće se u 3 smene dnevno, 350 dana godišnje.

Projektno rešenje odlaganja i formiranja odlagališta u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1, predviđeno DRP-om, podrazumeva formiranje odlagališta sistemom kamion-buldožer. Odlagalište se formira zapunjavanjem otkopanog prostora površinskog kopa KB C1, kroz razvoj rudarskih radova u dve faze rada. Faze odlaganja raskrivke se razlikuju prema lokacijama sa kojih se raskrivka eksploatiše, i u tehnološkom smislu kada je samo formiranje odlagališta u pitanju, nemaju poseban inženjerski značaj na projektno rešenje.

U prvoj fazi odlagaće se raskrivka sa površinskog kopa KB C2, dok će se u drugoj fazi odlagati deo raskrivke sa budućeg površinskog kopa na ležištu Cerovo do formiranja konačne konture odlagališta.

Prva faza – ova faza podrazumeva odlaganje svih masa raskrivke (14.631.207 t) sa površinskog kopa KB C2, prema projektovanoj dugoročnoj dinamici otkopavanja, dobijenoj od Investitora, u konačnoj konturi površinskog kopa KB C2 prema važećem Dopunskom rudarskom projektu otkopavanja.

Prema podacima Investitora, kao i analizom postojeće rudarske dokumentacije, nasipna masa raskrivke na odlagalištima rudnika u Boru, nakon sleganja materijala, iznosi 1,9 t/m^3 dok koeficijent rastresitosti za raskrivku iznosi Kr = 1,32. Ove vrednosti su usvojene za dalje proračune u projektu. Imajući u vidu navedeno, može se zaključiti da je za smeštaj ukupne eksploatacione količine raskrivke sa površinskog kopa KB C2, odnosno 14,6 x 106 tona, neophodno obezbediti odlagališni prostor od 7,70 x 106 m^3.

Planskim dokumentom Investitora predviđeno je da se sa otvaranjem i eksploatacijom površinskog kopa Kraku Bugaresku Cementacija 2 krene od maja meseca 2020. godine. Investitor je definisao dugoročnu dinamiku eksploatacije rude i raskrivke sa površinskog kopa KB C2.

Druga faza – ova faza predstavlja zapunjavanje preostalog prostora otkopnog prostora površinskog kopa KB C1, raskrivkom sa budućeg površinskog kopa Cerovo. Prema Studiji izvodljivosti eksploatacije ležišta mineralnih sirovina „Kraku Bugaresku“ i „Cerovo“, 2017., RGF Beograd, ukupne količine raskrivke u finalnom zahvatu površinskog kopa Cerovo iznose 134.415.940 tona. Deo od tih količina raskrivke biće odložen na odlagalištu u površinskom kopu KB C1, do formiranja vršnog platoa odlagališta na koti K+515 mnv.

Pre početka odlaganja u kop KB C1, neophodno je ispumpati akumuliranu vodu sa dna površinskog kopa čiji je nivo na kraju aprila 2020. godine bio na koti K+334 mnv. Posebno je važno ispumpati svu vodu na vreme, kako ne bi u toku formiranja etaža odlagališta bila ugrožena stabilnost nožice odlagališne etaže.

Pored toga, potrebno je izraditi i transportni put za kamionski transport jalovine kojim bi se sa istočne strane površinski kop KB C1 povezao sa Glavnim transportnim putem za površinski kop KB C2, koji je projektovan prema važećem Dopunskom rudarskom projektu iz 2011. godine. Uzimajući u obzir da postojeći transportni put prolazi po zapadnom obodu površinskog kopa KB C1, projektovan je novi krak transportnog puta čime se značajno skraćuju transportne relacije za transport raskrivke sa površinskog kopa KB C2.

Transport i odlaganje raskrivke sa površinskog kopa Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija 2 vršiće se kamionima marke Tonly, nominalne nosivosti 65 tona. Zbog neovoljnih konstruktivnih karakteristika stvarna nosivost kamiona Tonly je značajno manja od nominalne i iznosi oko 48 t. Planiranje odloženog materijala i formiranje etaža vršiće se buldožerskim radovima. Za ove poslove su planirani buldožeri marke CAT D10.

Projektno rešenje zaštite odlagališta, koje će biti formirano u otkopanom prostoru površinskog kopa KB C1, od priliva atmosferskih i podzemnih priliva voda neće se bitno razlikovati od koncepcije iz Tehničkog projekta odvodnjavanja i zaštite vodotokova od rudničkih voda u okviru Dopunskog rudarskog projekta otkopavanja ležišta Kraku Bugaresku Cerovo Cementacija za kapacitet od 2,5 x 106 tona rude godišnje.

Sistem odvodnjavanja biće uklopljen u postojeći sistem tako da će se i dalje koristiti taložnik A1 i akumulacija A2 zvana ekološka brana i na dalje sistem prepumpavanja rudničke vode u flotaciju Veliki Krivelj.

Sistem zaštite površinskog kopa KB C1 od priliva voda sastoji se od objekata za zaštitu od spoljnih voda koje gravititraju ka kopu, od objekata za prihvatanje i sprovođenje voda koje padnu unutar kontura kopa, od objekata za akumuliranje i ispumpavanje atmosferskih i podzemnih voda koje dospeju u otkopani prostor kopa, i objekata za prihvatanje i odvođenje voda u flotaciju Veliki Krivelj.

Koncepcijom odvodnjavanja i zaštite odlagališta od priliva površinskih voda u prvoj fazi formiranja odlagališta u prostoru površinskog kopa KB C1 predviđena je rekonstrukcija postojećih i izrada novih obodnih kanala OK1 - na severnom i zapadnom obodu kopa, kanala OK2 - na zapadnom obodu kopa, kanala OK3 - duž postojećeg transportnog puta na južnoj strani kopa i do vodosabirnika na koti 458, kanala OK4 - duž projektovanog pristupnog puta sa severoistočne strane površinskog kopa i kanala OK5 – od vodosabirnika na koti 458 duž puta do najniže kote u otkopanom prostoru.

Kanalom OK1 biće prihvatana atmosferska voda sa viših etaža severno od kopa KB C1, zatim atmosferska voda koja se sliva sa brda iznad mašinske radionice na sevrozapadnoj strani kopa i voda koja se sliva sa planira oksidne rude na zapadnoj strani kopa. Voda se ovim kanalom gravitacijski odvodi u postojeći taložnik A1. Kanal OK1 je u funkciji tokom cele prve faze formiranja odlagališta i većim delom druge faze.

Kanalom OK2 prihvataće se površinske vode koje se slivaju sa starog odlagališta raskrivke jugozapadno od kopa KB C1. Ovim kanalom se voda takođe odvodi gravitacijski u taložnik A1. Kanal OK2 je u funkciji tokom cele prve faze formiranja odlagališta i većim delom druge faze.

Kanalom OK3 voda koja se sliva sa malog odlagališta raskrivke kod kapije na ulazu u kop gravitacijski se vodi do vodosabirnika VS2 na koti 458 na istočnoj strani kopa. Vodosabirnik VS2 je lociran na koti 458 od početka odlaganja i ostaje u funkciji tokom obe faze.

Kanalom OK4 skupljaće se atmosferska voda sa padine između glavnog transportnog puta za aktivni površinski kop KB C2 i pristupnog puta za kop KB C1. Kanal OK4 se uliva u vodosabirnik VS2. Ovaj kanal ostaje u funkciji tokom obe faze formiranja odlagališta.

Kanalom OK5 se skuplja voda koja se sliva sa kosina otkopanog prostora i vodi u vodosabirnik VS1. Vodosabirnik VS1 je na početku lociran na dnu površinskog kopa i sa napredovanjem formiranja odlagališta izrađuje se na najnižoj etaži, gde ostaje u funkciji sve dok ne bude ugrožen formiranjem sledeće etaže – nivoa odlagališta kada se premešta na višu etažu. Sa napredovanjem formiranja odlagališta skraćuje se dužina kanala OK5.

Kanal K1 se izrađuje duž glavnog transportnog puta za površinski kop KB C2 i nije obrađen ovim projektom, s obzirom da je definisan postojećim Dopunskim rudarskim projektom eksploatacije.

Ispumpavanje akumuliranih površinskih voda koje se dovode u privremeni vodosabirnik VS1 na najnižoj etaži kanalom OK5 i atmosferskih priliva u okviru kontura kopa KB C1, kao i priliva podzemnih voda iz kosina kopa vršiće se odgovarajućom pumpom i cevovodom čija je trasa projektovana uz kosinu otkopanog prostora. Cevovodom se voda odvodi do vodosabirnika VS2 na koti 458. Dužina cevovoda se tokom prve faze formiranja odlagališta skraćuje u skladu sa napredovanjem etaža odlagališta.

Vodosabirnik VS2 prima vodu iz cevovoda od VS1, zatim iz kanala OK3 i OK4. Ispumpavanje ovih voda vršiće se odgovarajućom pumpom i cevovodom čija je trasa projektovana većim delom uz postojeći transportni put duž jugoistočne strane kopa.

Voda se cevovodom odvodi ka taložniku A1.

Tokom formiranja odlagališnih ravni na etažama odlagališta izrađuju se etažni kanali za odvodnjavanje niveleta etaža kojima se atmosferska i podzemna voda sa kosina površinskog kopa prikuplja i odvodi do privremenog vodosabirnika na najnižoj etaži.

Vodosabirnik je potrebno obložiti geotekstilom ili sličnim vodonepropusnim materijalom kako bi se sprečio prodor vode u odloženi materijal. Etaže odlagališta se formiraju sa padom od 1% prema etažnim kanalima.

Koncepcija odvodnjavanja u drugoj fazi formiranja odlagališta ostaje uglavnom ista sa delimičnim prilagođavanjem stanju radova na terenu. Obodni zaštitni kanali biće modifikovani i prilagođeni izgledu i dimenzijama etaža iznad E450 do završne konture odlagališta.

Kanal OK3 biće izrađen duž servisnog puta koji se izrađuje na južnoj strani odlagališta. Bitna izmena je da više ne postoji dva vodosabirnika, već samo VS2, lociran na koti +458m na mestu uključenja pristupnog puta sa severoistočne strane kopa u postojeći transportni put. Lokacija vodosabirnika je stalna i do kraja druge faze odlaganja.

U okviru ovog projekta izvršena je procena uticaja rudarskih radova na životnu sredinu u toku formiranja unutrašnjeg odlagališta jalovine u otkopani prostor površinskog kopa.

Radovi u toku formiranja unutrašnjeg odlagališta su:

- utovar jalovinskog materijla
- transport jalovinskog materijala
- planiranje jalovinskog materijla.

Glavne emisije u vazdušno okruženje sastoje se od prašine koja se prenosi vetrom i proizvoda sagorevanja mehanizacije (gasovi).

U toku svih faza tehnološkog procesa formiranja odlagališta u otkop PK KB C1, zagađenost vazduha prašinom je primarna štetnost. Karakteristični izvori su: tačkasti (bageri na otkopavanju, pomoćne mašine), linijski (putevi na površinskim kopovima) i površinski (odlagalište jalovine).

Intenzitet izdvajanja lebdećih frakcija prašine u vazdušnu sredinu je u zavisnosti od primarnih i sekundarnih izvora.

Primarne izvore čine rudarske mašine i tehnološka oprema u radu, a sekundarne čine sve aktivne površine sa kojih se lebdeće frakcije iz nataložene prašine pod uticajem vetra emituju u vazdušnu sredinu.

Ukupan fond zagađenja vazduha prašinom je u velikoj zavisnosti od meteoroloških uslova, što znači da povremeno, u tzv. sušnim periodima tokom godine, može predstavljati potencijalnog zagađivača životne sredine.

U toku rada tj. eksploatacije na površinskom kopu u toku formiranja unutrašnjeg odlagališta, izvori buke predstavljaju rudarske mašine. Svi ovi izvori direktno pogađaju radnu okolinu tj. radnike koji se nalaze neposredno do ovih izvora. Zbog toga se moraju preduzeti odgovarajuće mere zaštite u cilju sprečavanja negativnog uticaja buke na radnike u rudniku.

U toku redovnog odvijanja procesa odlaganja jalovine unutar otkopanog prostora površinskog kopa ne nastaju tehnološke otpadne vode. Unutrašnje odlagalište prikuplja atmosferske vode u vodosabirnik koji se nalazi na najnižoj etaži.

U ovom slučaju sva jalovina dobijena pri eksplotaciji na PK Cerovo će se transportovati i odlagati u otkop PK KB C1. Stoga neće doći do degradiranja novih površina i samim tim uticajana kvalitet zemljišta.

Pored u toku rada nastajaće i otpad vezan za održavanje mašina, opreme i instalacija (istrošeni rezervni delovi, metalni otpad, ulja, maziva, ambalaža od ulja, zauljene krpe i dr.), koji može da utiče negativno na kvalitet zemljišta.

Upravljanje otpadnim uljima je skup mera koje obuhvataju sakupljanje, razvrstavanje, transport, skladištenje i tretman otpadnih ulja ili odlaganje otpadaka, odnosno ostataka posle tretmana.

Zamena istrošenog ulja i podmazivanje mehanizacije vrši se pri servisiranju mehanizacije na tačno određenom broju sati u radionici. Otpadna ulja se ispuštaju u metalni sud - tankvanu, čija zapremina je za 1/3 veća od očekivane količine ulja koje se ispušta.

Iz suda - tankvane otpadna ulja se pažljivo presipaju u metalna burad koja se propisno zatvaraju i obeležavaju, a zatim se privremeno čuvaju u radionici dok se prikupi dovoljna količina koja se dalje predaje ovlašćenom operateru sa kojim Investitor ima ugovor.

Tada na poziv Investitora dolazi ovlašćena firma za transport neopasnog i opasnog otpada sa kojom Nosioc Projekta ima sklopljen ugovor. Istrošena ulja se u skladu sa Zakonom o upravljanju otpadom („Sl. list Crne Gore'', br. 64/11 od 29.12.2011) transportuju i skladište prema Uredba o načinu i uslovima skladištenja otpada („Službeni list Crne Gore'' 33/13, od 11.7.2013 i 65/15 od 20.11.2015).

Prilikom zamjene ulja na mjestu eksploatacije, da bi se spriječilo prolivanje ulja, koristi se primarni sakupljač ulja. Iz primarnog sakupljača se ulje, takođe sistemom pumpe, istače u bure koje se nalazi u skladištu opasnog otpada.

Podmazivanje pokretne mehanizacije i vozila vrši se u namenskom servisu (ili radionici) za održavanje mehanizacije i u okviru ovog objekta su instalisani uređaji za podmazivanje.

Podmazivanje motornih vozila i mehanizacije je značajna operacija, obzirom da se na taj način vek trajanja habajućih površina produžava, a time se produžava i vek trajanja vozila u eksploataciji i smanjuju se troškovi održavanja.

Neophodna oprema za podmazivanje sastoji se od bačvi za mast, armiranih creva i šprica (pištolja) za podmazivanje. Mast odgovarajućeg viskozita uzima se iz bačvi pomoću pumpe na pneumatski ili električni pogon.

Ambalaža od hemikalija se sakuplja u odgovarajućim kontejnerima i čuva do predaje ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada, sa kojim operater ima ugovor. Staklena i plastična ambalaža se čuvaju odvojeno.

Zaprljani filterski materijali, papir , piljevina , krpe za brisanje koje sadrže ulje i zaostaju nakon redovnog čišćenja , zaštitna odeća koja nije više za upotrebu stavljaju se u plastičnu vreću pa u metalni kontejner zapremine 100 l .Obeležavaju se etiketom sa šifrom otpada i predaju ovlašćenom sakupljaču ove vrste otpada.

U okviru sistema se generišu i određene količine istrošenih ili oštećenih guma.

Potrošnja guma je prema proceni u količinama od 100-150 komada godišnje. One će se privremeno skladištiti, a uklanjanje obavlja specijalizovano preduzeća za sekundarne sirovine i ovu vrstu neopasnog otpada.

Zamena filtera na mehanizaciji i vozilima kompanije se vrši u predviđenom objektu za ove namene (radionici). Upotrebljeni i skinuti filteri se iscede u kolica a zatim skladište u namenskom kontejneru za stare filtere zapremine 1000 l. Predaja se vrši ovlašćenom sakupljaču.

Svetska iskustva (dobra praksa) su pokazala da se od godišnje nabavljene količine novog antifriza 80% iskoristi za dolivanje, a 17-20% antifriza odlazi za zamenu u vozilima i ta količina predstavlja otpadni antifriz. Zamena tečnosti za hlađenje i kontrola rashladnog uređaja takođe se vrši u namenskom objektu (radionici). Zamenjeni antifriz se skladišti u obeleženim namenskim kontejnerima.

Kočione tečnosti takođe sadrže etilen glikole. I one se, kao i antifriz, nakon odgovarajuće zamene, odvojeno sakupljaju u odgovarajućoj ambalaži.

Akumulatori se u kompaniji koriste za vozila u drumskom saobraćaju. Najčešće su u upotrebi olovni akumulatori, koji su najčešće napona 12 V.

Dugom upotrebom olovnih akumulatora dolazi do njihove istrošenosti i neophodna je njihova zamena. Otpadni olovni akumulatori smeštaju se u posebno skladište u okviru namenske radionice sa nepropusnom kiselootpornom podlogom. Prostor je i adekvatno protivpožarno obezbeđen. Akumulatori se jasno i vidno označavaju sa oznakama opasnog otpada.

Akumulatori se predaju ovlašćenom preduzeću – distributeru, obrađivaču u skladu sa Uredbom o načinu i postupku osnivanja sistema preuzimanja, sakupljanja i obrade otpadnih baterija i akumulatora i rada tog sistema („Službeni list Crne Gore'', br. 39/12 od 23.07.2012, 47/12 od 07.09.2012).

U procesu preventivnog, operativnog i investicionog održavanja na lokaciji PK KB C1 nastaje velika količina otpadnog metala, prije svega gvožđa i čelika.

Privremeno skladištenje gvožđa i čelika vrši se na mestu nastanka u metalnim kontejnerima u priručnim skladištima organizacionih delova održavanja. Veće količine kabastog starog gvožđa skladište se na slobodnom parking prostoru.

Plastične kese, prazne konzerve od doručka radnika, plastične flaše od vode i sokova i sva druga papirnata i plastična ambalaža. Odlaganje komunalnog otpada se javlja u svim organizacionim jedinicama u kojima radnici odlažu komunalni otpad u korpe i/ili kontejnere namenjene za tu svrhu. Komunalni otpad se sakuplja u kontejnerima za komunalni otpad kod Flotacije. Kontejneri se prazne po određenom ciklusu i posebnom ugovoru koji ima Investitor sa nadležnim Javnim komunalnim preduzećem i otpad se trajno odlaže na komunalnu deponiju.

Za potrebe izrade Studije procene stanja životne sredine predmetne lokacije vršene su analize vode, vazduha, zemljišta i buke u različitim vremenskim periodima.

Analiza kvaliteta zemljišta vršena je na sedamnaest mernih mesta, u avgustu 2020.god. Pri tome su uzeti uzorci sa oznakama NCZ1, NCZ2, NCZ3 i NCZ4 koji su referentni za predmetnu lokaciju . Ostala merna mesta se odnose na sve ostale objekte koji su u vlasništvu Investitora, ali nisu predmet ove Studije.

Rezultati analaza ukazuju na određenim mernim mestima analizirani parametar koji prekoračuje graničnu vrednost (iznad MDK) je koncentracija bakra, žive, i mineralnih ulja.

Na zahtev Investitora izvršena su merenja kvaliteta vazduha u periodu januar-decembar 2020.god. na više lokaliteta. Praćenje kvaliteta vazduha je obuhvatalo praćenje ukupnih taložnih materija ((UTM mg/(m^2/dan)), koje sadrže: tečnu fazu, čvrstu fazu i metale u UTM. Merna mesta sa oznakama: 2R, 3R, 4R, referentna su za predmetnu lokaciju.

Rezultati analaza kvaliteta vazduha ukazuju da u posmatranom periodu povećana koncentracija ukupnih taložnih materija nije zabeležena ni na jednom mernom mestu.

U okviru praćenja kvaliteta površinskih voda izvršena su uzorkovanja u III kvartala 2020.god. i izrađeni su izveštaji pod nazivom Fizičko – hemijska analiza uzorka otpadnih i površinskih voda.

Programom praćenja kvaliteta površinskih voda je praćeno više objekata. Treba naglasiti da su merna mesta sa oznakama: 1,2,3,4,5, i 6, referentna za predmetnu lokaciju.

Ocena kvaliteta voda Valja Mare, Verove reke i kriveljske reke obavljena je upoređivanjem rezultata hemijskih analiza uzoraka pomenutih vodotokova, posle uliva otpadnih voda i njihovog potpunog mešanja sa vodama prijemnika sa graničnim vrednostima pokazatelja kvaliteta reke II klase. Obzirom da Uredbom o kategorizaciji vodotoka pomenute reke nisu kategorisane, ocena kvaliteta je izvršena u odnosu na sledeći recipijent, borsku reku, koja je i krajni recipijent navedenih vodotokova, a ujedno i prvi kategorisani recipijent. (Uredba o kategorizaciji vodotoka Sl. glasnik SRS br. 5/68).

Rezultati ispitivanja površinske vode iz Cerove reke, a posle uliva slivnih otpadnih voda sa površinskog kopa "Cerovo", pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, elektroprovodljivost, sulfate, amonijak, nitrati, gvožđe, bakar, mangan, kadmijum, arsen i živa.

Rezultati ispitivanja površinske vode iz reke Valje Mare posle ekološke akumulacije pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, mangan, kadmijum i bakar.

Rezultati ispitivanja površinske vode iz kriveljske reke, nastale spajanjem reka Valja Mare i Cerove reke, pokazuju da su koncentracije ispitivanih parametara iznad graničnih vrednosti za sledeće parametre: suspendovane materije, hemijska potrošnja kiseonika, sulfati, amonijak, gvožđe, mangan, kadmijum i bakar.

U okviru sprovođenja utvrđivanja nultog stanja kvaliteta parametara životne sredine, izvršeno je i merenje nivoa buke u širem području istraživanja . U okviru praćenja nivoa buke određena su tri merna mesta.

Prema Uredbi 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 u površinskom kopu rudnika NOVO CEROVO, Bor, u datim uslovima:

- na mernoj tački MTl nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večemjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostom, na parceli domaćinstva Ivice Trailovića.
- na mernoj tački MT2 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večemjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostom, na parceli domaćinstva Živorada Raduljeskovića.
- na mernoj tački MT3 nivo ukupne buke u životnoj sredini u dnevno-večemjem i noćnom referentnom vremenskom intervalu NE PRELAZI graničnu vrednost u zoni uticaja na otvorenom prostom, u blizini parcele domaćinstva Krste Radivojevića.

Analiza rezultata merenja nivoa rezidualne buke u životnoj sredini (nulto stanje) u blizini mesta budućih aktivnosti - površinskih kopova, pokazuje da na ispitivanim mernim pozicijama dnevni, večernji i noćni indikatori nivoa buke ne prelaze granične vrijednosti propisane prema Uredbi 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 u površinskom kopu rudnika NOVO CEROVO, Bor, u datim uslovima.

Dopunskim rudarskim projektom iz 2011. godine bila je projektovana dinamika otkopavanja po kojoj je od treće godine planirano istovremeno izvođenje rudarskih radova na oba površinska kopa KB C1 i KB C2. Međutim, od 2011. godine, kada su nastavljeni radovi na eksploataciji na površinskom kopu KB C1, pa do sada, površinski kop KB C2 nije otvoren i nije započeta eksploatacija na tom kopu. Otvaranje površinskog kopa KB C2 je kasnilo zbog kašnjenja u proglašenju javnog interesa i otkupu zemljišta, kao i kašnjenja u izmeštanju visokonaponskog dalekovoda br. 150 Bor – Majdanpek, čija trasa ide preko rudnog tela i granica budućeg kopa KB C2. Kao što je već rečeno, eksploatacija na površinskom kopu KB C1 završena je oktobra 2017. godine, na etaži E305 mnv.

Navedena situacija je uticala da Investitor razmotri i donese odluku da se otkopani prostor površinskog kopa KB C1 iskoristi za odlaganje raskrivke sa novootvorenog površinskog kopa KB C2. Na taj način bi se značajno smanjila površina, koja bi bila zauzeta i degradirana južnim odlagalištem.

Pored toga, sa ekonomskog aspekta, značajno bi se smanjile transportne dužine za jalovinu sa kopa KB C2, a time i troškovi eksploatacije.

Razmatranjem alternativa sa aspekta lokacije kojoj pripada predmetni kompleks, može se reći da se Nosilac projekta prvenstveno rukovodio kriterijumima i zahtevima, očuvanja životne sredine i to :Lokacija je veoma povoljna u pogledu mogućnosti povezivanja na komunalnu i tehničku infrastrukturu;Ne dolazi do degradiranja novih površina i ;Lokacija namenjena predmetnom projektu, je na adekvatnoj udaljenosti od najbližih stambenih i drugih objekata. S tim u vezi, procena je, da su negativni efekti predmetnog projekta, po pitanju ugrožavanja životne sredine, svedeni na minimum; Predmetna lokacija je uz adekvatnu primenu i sprovođenja mera zaštite životne sredine i bezbednosti na radu prilagođena zahtevima zaštite životne sredine i bezbednosti;Položaj lokacije za formiranje odlagališta jalovine je takav da zadovoljava uslove predviđene nameni.

Radovima pri formiranju odlagališta u otkopni prostor PK KB C1 su uticaji na okolinu veoma raznovrsni i zahtevaju integralno prostorna razmatranja uključujući: rekultivaciju površina, pejzažne vrednosti, emitovanje prašine i gasova, emitovanje buke, utcaje na mikroklimu i dr. Uticaji su različitog inteziteta i lokalnog su karaktera.

Na površinskom kopu dolazi do emisije prašine pri sledećim radovima: Pri radu rudarske i transportne mehanizacije na otkrivci, odlaganju i planiranju. Gasoviti produkti COx, CH, NOx, SOx, i dr. oslobađaju se uglavnom pri radu motora SUS.

Intenzitet aerozagađnja zavisi od sledećeg niza faktora: prirodnih karakteristika stenskog masiva, klimatskih i meteoroloških uslova, efikasnosti primenjenog postupka za sprečavanje emitovanja prašine. Saglasno navedenoj konstataciji, intenzitet aerozagađenja prašinom na površinskim kopovima može da se kreće u širokim granicama.

U ukupnom emisionom fonu dominira emisija od transporta i sekundarno emitovanje prašine sa aktivnih površina pod uticajem vetra. Pošto su u pitanju prizemni i niski izvori distribucija suspendovanih čestica ograničena je na relativno male daljine.

U ovakvim slučajevima emisija i distribucija lebdeće frakcije prašine je u velikoj zavisnosti od prirodnih uslova, odnosno klimatskih i meteoroloških faktora na koje se ne može uticati. Sasvim je izvesno da će, u određenim uslovima, sitne frakcije biti nošene na veće udaljenosti. U tim okolnostima neophodna je primena tehničkih rešenja za sprečavanje podizanja sitnih frakcija, odnosno smanjenje ukupne emisije prašine.

Transport se vrši damperima nosivosti od 65 t po stalnim i privremenim (etažnim) putevima. Stalni putevi izvedeni su od čvrste podloge, a etažni su izvedeni i obrađeni od materijala otkrivke uz stalno nasipanje i održavanje. Putevi se u sušnom periodu neprekidno orošavaju vodom autocisternama.

Zaprašenost vazduha prouzrokovana transportom zavisi od brzine kretanja vozila, konstrukcije guma, intenziteta transporta, stanja puteva, brzine vetra, vlažnosti puteva i atmosfere. Sa povećanjem brzine i intenziteta transporta povećava se zaprašenost. Brzina vetra značajno utiče na podizanje prašine na putu. Mokar put smanjuje koncentraciju prašine. Važno je napomenuti da koncentracija prašine u vazduhu prouzrokovana transportom nije konstantna vrednost, već se menja zavisno od pomenutih faktora.

Mehanizacija koja će se koristiti u eksploataciji će biti nova tj. najnovijeg datuma sa ugrađenim prečištačima izduvnih gasova. Kao pogonsko gorivo koristi se dizel gorivo kategorije EURO IV sa sadržajem sumpora ispod 50mg/kg.

U cillju kvantifikovanja svakog od uticaja prema njegovom znaĉaju neophodno je za konkretne uslove svakom uticaju pridružiti niz pokazatelja koji predstavljaju egzaktne veličine koje se zatim koriste u procesu vrednovanja.

Neophodno je istaći da se za određene uticaje površinske eksploatacije na životnu sredinu ne mogu odrediti egzaktni pokazatelji pri čemu se deo odnosa iIi kompletan uticaj odvija u sferi subjektivnih odnosa.

Procena emisija vršena uz korišćenje različitih evropskih, i američkih metodologija i standarda EU Direktivama i EU Stage standardima a posebno američkim emisionim faktorima USEPA 2003. Emission Factors for AP-42, Section ; 11.9 Western Surface Coal Mining, Compilation of Air Pollutant Emission Factors (APAP- 42) sekcija 11.2 Fugitive Dust Emissions Factors In AP-42 Section 11.2 - Wind Erosion I AP-42 CH 13.2.5 Industrial Wind Erosion: pošto ni Europa nije definisala ovu problematiku i dr. Pri tome se mora reći da je procena za pojedine uticaje (gasove i prašinu od mehanizacije i dr.) izvršena za tzv. najgori slučaj (worst case) jer su uzete sve mašine pri istovremenom radu i prema EU Stage IV dok pojedini manje značajni uticaji nisu razmatrani zbog problema realne procene bez konkretnih testova.

Najveći uticaj na kvalitet vazduha je u vezi sa emisijom čestica prašine koje su rezultat rudarskih radova i rukovanja materijalima. Prašina može predstavljati problem u toku sušnih perioda. Očekuje se da prašina prouzrokuje probleme uglavnom zaposlenima u Rudniku, kao i stanovnicima naselja koja su u neposrednoj blizini površinskog kopa. Zbog toga će se preduzeti dodatne mere kako bi se osiguralo da neće biti prekomernih uticaja u blizini mesta izvođenja radova, a naročito ne na stanovništvo kao i zaposlene na kopu.

Može se zaključiti da eolske erozije u mnogome zavise od klimatskih prilika, kontura rudarskih objekata, vrsti stenske mase (visoke ili male vlažnosti), primenjene tehnologije i dr. Sagledavanjem ovih karakteristika na predmetnoj lokaciji, a takođe i gde je broj dana sa padavinama 161, dolazi se do zaključka da sve to ide u prilog relativnoj manjoj emisiji usled uticaja vetra. Međutim, imajući u vidu veliku aktivnu površinu odlagališta jalovine, postoji mogućnost emisija prašine u toku sušnog perioda pri postojanju jakih vetrova. Ipak ovakvi uslovi su retki i kratkotrajni i nisu kritični po pitanju aerozagađenja okoline aktivnih površina odlagališta. Procena emisije usled eolske erozije kararkteristična je za pojedinačno klimatsko područje i karakteristike materijala i tehnologije pa je realnu procenu teško dati bez dodatnih isptivanja i konkretnih merenja direktno na terenu. Iz tog rarzloga je veoma važno napraviti adekvatan monitoring sistem i sprovoditi ga redovno i po projektovanom planu. Takođe, nakon eksploatacije, odnosno formiranja konačnih kontura odlagališta jalovine, izvrši će se rekultivacija, što je detaljno i prikazano u projektu rekultivacije. Pri tome se podrazumeva zatravljivanje i pošumljavanje odlagališta jalovine. Na taj način se značajno smanjuju aktivne površine koje predstavljaju izvore emisija a samim tim i erozioni potencijal se svodi na najmanju moguću vrednost.

Određivanje Zone uticaja (dometa) prašine oko odlagališta jalovine u Cerovu predstavlja meru zaštite životne sredine i ima za cilj određivanje pojasa zemljišta koji će apsorbovati negativne uticaje na faktore životne sredine. Zona uticaja od prašine oko odlagališta jalovine se smatra teritorijom od ivice odlagališta jalovine širine X (m). Širina zone se ne može smatrati kao rezervna teritorija rudnika za proširenja rudarske aktivnosti, ali isto tako u ovoj zoni nije dozvoljeno stanovanje ljudi i poljoprivredna proizvodnja.

Ležište bakra Kraku Bugaresku - Cementacija je sulfidnog tipa, pa je i prašina koja dospeva sa ovih površina u životnu sredini sulfidna. Sedimentacijom sulfidne prašine iz vazduha na tlo utiče se na povećavanju kiselosti zemljišta.

Koncepciju odvodnjavanju čini kombinacija rudarskih objekata koji imaju ulogu zaštite odlagališta od priliva voda i zajedno obrazuju sisitem zaštite, a to su:

- objekati za zaštitu od spoljnih voda koje gravititraju ka kopu (izrada obodnih kanala),
- objekati za prihvatanje i sprovođenje voda koje padnu unutar kontura kopa,
- objekati za akumuliranje i ispumpavanje atmosferskih i podzemnih voda koje dospeju u otkopani prostor kopa, i
- objekati za prihvatanje i odvođenje voda u flotaciju Veliki Krivelj.

Koncepcijom odvodnjavanja i zaštite odlagališta od priliva površinskih voda obezbeđuje se nesmetani rad, stabilnost odlagališta kao i sprečavanje potencijalnog zagađivanja okolnih vodotokova.

Potencijalni negativni uticaji na kvalitet površinskih voda i podzemnih su povezani sa:

- ispuštanjem voda od odvodnjavanja zamućenih suspendovanim materijama,
- kontaminacijom voda iz pomoćnih rudarskih aktivnosti kao rezultata prosipanja ili curenja goriva i maziva;

Zagađenje vode nastaju rudarskom delatnošću i odvodnjavanjem. Otpadne vode mogu poticati od voda koje se prikupljaju u akumulacija A1 i A2.

Vode koje potiču od odvodnjavanja eksploatacionih površina nastaju od atmosferskih i podzemnih voda. Kvalitet ovih voda zavisi od radova na otkrivci – jalovini, kao i od meteoroloških uslova.

Zagađivanje podzemnih voda izvora i bunara nije moguće jer sve vode sa ovog predmetnog prostora gravitiraju prama taložnicima - vodosabirnicima; sve prikupljene vode se prepumpavaju do akumulacija A1 i A2.

Nastavak rudarskih radova neće dovesti do degradiranja novih površina jer ima ulogu vraćanja u prvobitno stanje degradiranog prostora u meri koliko je to moguće.

Izvorno zemljište predstavljaju njive, šume i pašnjaci IV, V, i VIII bonitetske klase, sa slabim pedološkim slojem.

Uticaj rudarskih radova formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor kopa KB C1 na kvalitet okolnog zemljišta predstavlja mogućnost kontaminacije površinskog sloja zemljišta usled taloženja prašine iz vazduha. Na osnovu planiranih rudarskih aktivnosti na odlaganju otkopane jalovine u predmetnu procenu i analizu uticaja taloženja prašine na širem prostoru oko odlagališta uključeni su izvori emisije čestica prašine: kamionski transport, i planiranje jalovišta buldozerom.

Pri radu motora sa unutrašnjim sagorevanjem u životnu sredinu se sa izduvnim gasovima emituju sledeci polutanti: ugljenmonoksid CO, ugljendioksid CO2, azotnioksidi NOx, sumpordioksid SO2, VOCs, aldehidi, čađ i dr. Sadržaj štetnih komponenti u izduvnim gasovima zavisi od režima rada, opterećenja i snage motora. Imajući u vidu da se radi o malim emisijama zagađenja može se konstatovati da su zone uticaja lokalnog karaktera, odnose se na mali prostor neposredno oko izvora štetnosti i najčešce se prostiru unutar radne okoline.

Analiziranjem dometa buke, koje stvara mehanizacija prilikom eksploatacije na PK KB C1, može se zaključiti je na određenoj udaljenosti od 282 m, nivo zvuka biće 50 dB (noć), što je i dozvoljena vrednost za stambenu zonu. Ova vrednost predstavlja udaljenost od izvora buke, u ovom slučaju rudarske mehanizacije, u razmatranju je uzet nagori slučaj da je istovremeno u radu sva mehanizacija na jednom mestu.

Opasnost po zdravlje može biti povezano sa rudarskim aktivnostima i meteorološkim situacijama. Tipični uzroci mogućih zdravstvenih problema koji se tiču kopa povezani su sa loše primenjenim merama za ublažavanje buke i smanjenja zagađenja vazduha. Ti uticaji će se adekvatno ublažiti radom kopa u skladu sa propisanim procedurama i merama i sprovođenjem odgovarajućeg monitoringa.

Eksploatacija na lokalitetu površinskog kopa KB C1 se vrši od 1993.god. i u praksi nisu zabeleženi udesi usled prirodnih katastrofa.

Mogući izvori ugrožavanja životne sredine na lokalitetu površinskog kopa KB C1 u slučaju prirodnih nepogoda obuhvataju:

- katastrofalne atmosferske padavine
- zemljotrese

- požari

Udesi u životnoj sredini površinskog kopa izazvani katastrofalnim atmosferskim padavinama mogu da se jave usled dugotrajnih kiša, jakih i kratkotrajnih pluskova i naglog topljenja visokog snežnog pokrivača. Posledice koje se javljaju u životnoj sredini površinskog kopa usled katastrofalnih atmosferskih padavinama su u vidu bujica, erozija i klizišta.

Posledice od udesa katastrofalnim vodama dovode u radnu sredinu do:

- zamuljivanja vodosabirnika,
- ugrožavanja stabilnosti odlagališta jalovine
- ugrožavanje radnika i mašina,
- prekid proizvodnje, i
- pojava provirnih voda iz kopa u Cerovu reku

Posledice od udesa katastrofalnim vodama u životnoj sredini dovode do:

- nasipavanja i zagađivanja zemljišta i biljaka,
- zamuljivanja ekološke akumulacije, i
- zagađivanje vode Cerove reke i Kriveljske reke

Svi planirani objekti u rudničkom krugu površinskog kopa KB C1 treba da se grade sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Bora (slika 2.15). Prikazano područje Srbije spada u zonu srednje seizmičke ugroženosti, sa potresima maksimalnog intenziteta 7-8°MSC. Svi objekti u industrijskoj zoni Cerova su građeni sa stepenom stabilnosti (otpornosti) koji važi za područje Borskog regiona i kreće se 8 stepeni po Merkalijevoj skali, slika 2.15.

Sagledavanjem karakteristika tehnološkog procesa eksploatacije na predmetnoj lokaciji, a u skladu sa Pravilnikom o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica (Sl. glasnik RS br.60/94), može se konstatovati da na predmetnoj lokaciji nema opasnih materija koje se mogu identifikovati u količinama saglasno navedenom pravilniku.

Potencijalna opasnost od požara ispoljava se kroz mogućnost nastajanja egzogenih požara klase A, B i D (Standard SRPS ISO 3941:1994.). Potencijalna opasnost od požara, na predmetnoj lokaciji, vezana je za nastajanje navedenih vrsta požara manjih razmera i kao takva se može oceniti kao objektivno mala.

Potencijalni požar koji bi nastao na predmetnoj lokaciji usled paljenja pod dejstvom spoljnih faktora kao što su: otvoreni plamen, varnice, električni luk i sl., po svojim razmerama bio bi orijentisan na mesto nastajanja, i sa relativno malom verovatnoćom da se proširi izvan rudarskog kompleksa, pa je jedina mogućnost da se vatra prenese na biljno rastinje u okolnom prostoru.

Mogućnost iznošenja požarnih gasova na veće udaljenosti i izvan industrijskog kompleksa, pod uticajem vazdušnih strujanja postoji, ali njihova emisija bi bila takvih razmera da ne bi došlo do ugrožavanja životne sredine.

Stoga se može utvrditi da se potencijalna opasnost od mogućnosti pojave egzogenog požara na prostoru kruga radilišta može kategorisati kao niska požarna opasnost.

Navedena potencijalna opasnost uslovljava primenu odgovarajućih tehničkih i organizacionih mera kojima ce se sprečavati mogućnost nastanka požara kao i obezbediti zaštita objekta pre svega određivanjem rasporeda i broja protivpožarnih aparata. U funkciji zaštite od egzogenih požara manjih razmera potrebno je da se na rudarskim mašinama (buldozer, bager, kamioni i dr.) postave protivpožarni aparati tipa S-6, S-9 i CO2 koji su raspoređeni u zavisnosti od požarnog opterećenja i vrste požara.

Najveća opasnost od udesa u životnoj sredini su hemijski zagađene vode iz ekološke akumulacije A2 na koti 430 m nv i akumulaciji vode u vodosabirniku.

Katastrofalne atmosferske vode mogu da dovedu do proboja zaštitnih odvodnih kanala i nekontrolisano se vode preliju u Cerovu reku. Takođe, ekološka akumulacija može da se zapuni usled kiše i dovede do prelivanja vode preko zaštitne ekološke brane i zagade vode Valja Mare.

Prema prognozi nekontrolisani priliv voda na dnu površinskog kopa KB C1 mogu da podignu nivo vode u kopu i da dovedu do migracije provirnih plavih voda u Cerovu reku.

Mere zaštite kojima bi se sve negativne posledice po životnu sredinu i zdravlje ljudi, svele u prihvatljive granice, obuhvataju mnoštvo aktivnosti za svaki od uočenih mogućih uticaja. Obuhvaćene su regulativne mere, mere zaštite predviđene planskom i tehničkom dokumentacijom, mere zaštite u toku redovnog rada, mere zaštite u slučaju akcidenta i druge mere zaštite.

Za sprečavanje emitovanja prašine sa aktivnih radnih površina, primenjivaće se tehničko rešenje orošavanja i polivanja vodom pomoću namenskih vozila (autocisterni). Redovna i pravovremena primena postupaka i mera zaštite sa sezonskim i vremenskim planiranjem obaranjem prašine vodom iz autocisterni, obezbeđuje zadovoljavajuće efekte za sprečavanje emitovanja prašine i zaštite vazduha u radnoj i životnoj sredini. Za obaranje prašine koristiće se autocisterne.

Mere zaštite od emisije prašine sa otvorenih površina na odlagalištu jalovine odnose se na orošavanje i kvašenje ovih površina rekultivaciji i uspostavljanje i razvoj biljnog pokrivača.

Sa stanovišta zagađenja gasovima od primenjene mehanizacije sa SUS motorima primjenjuju se mere nabavke najnovije opreme sa katalizatorima i prečišćavanjem izduvnih gasova, korišćenje Euro IV dizel goriva.

Takođe i redovno održavanje i servisiranje mehanizacije utiče da se ne očekuju koncentracije iznad graničnih vrijednosti pa se ne predviđaju dodatne mere smanjenja broja radnih mašina i dr.

Opšte mere zaštite za kontrolu i upravljanje emisijama i imisijama suspendovanih čestica prašine odnose se pre svega na organizovanje monitoringa paralelno sa meteorološkim monitoringom. Planiranje rudarskih aktivnosti na odlagalištu jalovine, vršiće se usklađivanjem podataka monitoringa i meteoroloških prilika sa aktivnostima i postupcima za obaranje prašine. U zavisnosti od rezultata monitoringa i vremenskih uslova mogu se primeniti i posebne mere u smislu smanjenja ili povremenog obustavljanja radova na pojedinim lokacijama i sl.

U cilju zaštite okolnih recipijenata nastaviće se kontinualno praćenje kvaliteta voda.

Mere ublažavanja i zaštite od buke podrazumevaju kontrolu unutar rudnika kao i okolnih naselja, mere za redukciju buke za pojedinačne mašine i opremu, kao i opreme za ličnu zaštitu za rad zaposlenih na odlagalištu.

U smislu onemogućavanja mogućih incidenata, akcidenta i vanrednih stanja obuhvaćene su mere zaštite pri prostornom planiranju, projektovanju, izgradnji, procesu rada, deponovanju i čuvanju otpadnih materija, kontroli korišćenja i održavanja, kao i druge mere koje se preduzimaju pri obavljanju opasnih aktivnosti, a kojima se sprečava odnosno smanjuje verovatnoća nastanka akcidentnih situacija i mogućih posledica.

Najvažnija mera za sanaciju nepovoljnih uticaja formiranog odlagališta jalovine u otkop PK KB C1 predstavlja rekultivacija (tehnička i biološka). Rekultivacija ima za cilj da degradirane površine u potpunosti ili što je moguće bliže privede prvobitnoj nameni.

Osnovni cilj u oblasti revitalizacije i rekultivacije prostora i zaštite prirode jeste smanjenje nepovoljnih uticaja eksploatacije na stanje poljoprivrednog zemljišta, šuma, voda, vazduha, živog sveta i drugih prirodnih i socioekonomskih uslova življenja, uporedo sa preduzimanjem efikasnih mera za postepeno ostvarivanje stalnog i primjetnog poboljšavanja ekoloških, ekonomskih i ambijentalno-pejzažnih obeležja ovog područja. Tehnička rekultivacij obuhvata radove na nivelaciji i pripemi površina, koa i formiranje terasnih ravni. Nakon toga će se agrotehničkom rekultivacijom pripremiti površine za zatravljivanje. Biološka rekultivacija obuhvata zatravljivanje i pošumljavanjem. Sukcesivnom biološkom rekultivacijom pravovremeno će se pripremiti zemljište za dalje oplemenjivanje i namene.

Rekultivacija degradiranih površina u cilju očuvanja životne sredine primjenom predviđenih tehničkih i bioloških mera mogu se očekivati dobri rezultati i pored manje povoljne osnovne podloge. U ovom slučaju ozelenjavanje narušenog zemljišta ima za cilj smanjenje podizanja prašine sa odlagališta u sušnim periodima i raznošenje na okolne površine i stabilizaciju terena.

Pošumljavanje i zatravljenje degradiranih površina na prvom mjestu ima za cilj očuvanje životne sredine, dok je ekonomska vrednost od šuma i zatravljenih površina od sekundarnog značaja.

Zatravljivanje vezuje supstrat i sprečava podizanje prašine sa otvorenih površina spoljašnjih odlagališta, takođe, poboljšavaju mikroklimu i estetski izgled okoline.

Projektovani monitoring sistem za PK KB C1 tj. formirano odlagalište jalovine, podrazumeva praćenje kvaliteta osnovnih životnih činioca: vazduh, voda, zemljište i dr. koji su potencijalno ugrženi rudarskim radovima. Monitoring sistem podrazumeva sistematsko ispitivanje, ocjenjivanje i praćenje osnovnih indikatora stanja i zagađenja životne sredine koje mogu biti posledica aktivnosti površinske eksploatacije i pratećih delatnosti, kao i efikasnost predloženih i primenjenih mera zaštite i potrebu za preduzimanje dodatnih mera zašitite. Praćenje stanja životne sredine realizuje se mjerenjem emisija i imisija štetnih materija prema standardima, propisima i metodologiji kojima su precizirani kriterijumi za izbor mernih mesta, metode i uslovi merenja. Takođe, propisan je i vremenski period merenja emisija i imisija, način evidentiranja rezultata, prikaz i analiza dobijenih rezultata, kao i dostupnost podataka nadležnim organima i zainteresovanoj javnosti.

Imajući u vidu prirodu aktivnosti, tj. delatnosti koja će se obavljati na predmetnoj lokaciji, koja može prouzrokovati određene promene u kvalitetu životne sredine, sistem monitoringa odnosiće se, na sledeće: Uspostavljanje mreže mernih mesta za merenje imisije u cilju praćenja stanja zagađenosti vazduha na ovom području; Kontrola kvaliteta vazduha merenjem emisija štetnih materija (prašina, gasovi) - tačkasti izvori; Merenje emisija pojedinih difuzionih izvora (odlagališta,) imisionim metodama; Kontinualno praćenje kvaliteta voda; Ispitivanje zagađenosti zemljišta; Merenje nivoa buke; Ispitivanja i merenja uslova radne sredine fizičkih, hemijskih, bioloških, štetnosti i zračenja kao i mikroklimatskih uslova.

Može se dati procena da sa ekološkog aspekta, planirani projekat formiranja odlagališta jalovine u otkopni prostor PK KB C1, je ekološki prihvativ i održiv, uz primenu projektovanih tehničkih rešenja, primenu svih predloženih mera zaštite i uspostavljanja projetovanog monitoringa, kao i mera prevencije, otklanjanja, minimiziranja i svođenja u zakonske okvire negativnih uticaja na životnu sredinu.

POGLAVLJE 11

11. PODACI O TEHNIČKIM NEDOSTACIMA ILI NEPOSTOJANJU ODGOVARAJUĆIH STRUČNIH ZNANJA I VEŠTINA ILI NEMOGUĆNOSTI DA SE PRIBAVE ODGOVARAJUĆI PODACI

Neophodno je naglasiti da multidisciplinarni stručni tim koji je uradio studiju nije naišao na teškoće u prikupljanju podataka i dokumentacije. Ovo je razumljivo s obzirom na brojnu i bogatu raspoloživu tehničku dokumentaciju kojom ovo preduzeće raspolaže i iskustvo u radu u rudarskoj delatnosti. Tokom izrade ove studije, obrađivaču su bili dostupni svi potrebni podaci.

GRAFIČKA DOKUMENTACIJA

Prilog 1.	Situaciona karta početnog stanja rudarskih radova
Prilog 2.	Situaciona karta sa objektima odvodnjavanja na kraju sedme godine rudarskih radova
Prilog 3.	Situaciona karta sa objektima odvodnjavanja na kraju druge faze rudarskih radova
Prilog 4.	Parcelarni plan sa prikazom površinskog kopa Kraku Bugaresku Cementacija 1
Prilog 5.	Rečna mreža na teritoriji grada Bora
Prilog 6.	Situaciona karta sa prikazom mernih mesta za praćenje kvaliteta vazduha, vode, zemljišta i nivoa buke
Prilog 7.	Situaciona karta sa prikazom biološke rekultivacije
Prilog 8.	Zona sanitarne zaštite
Prilog 9	Lokacija skladišta otpada na Cerovu

DOKUMENTACIJA

Република Србија
МИНИСТАРСТВО
ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
Број: 353-02-2180/2020-03
Датум: 02.03.2021.
Немањина 22-26.
Београд

На основу члана 14. став 3. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник Републике Србије“, број 135/04, 36/09), чл. 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/16 и 95/18-аутентично тумачење), чл. 6. став 1. Закона о министарствима („Службени гласник РС“, број 128/20), као и чл. 23. став 2. и чл. 24. став 3. Закона о државној управи („Службени гласник РС“, бр. 79/05, 101/07, 95/10, 99/14, 30/18 - др. закон и 47/18), решавајући по захтеву носиоца пројекта, предузећа SERBIA ZIJIN COPPER д.о.о. Бор – огранак РББ, из Бора, Ђорђа Вајферта 29, Александар Дујановић, државни секретар Министарства заштите животне средине по решењу о овлашћењу број: 021-01-9/21-09 од 22.02.2021. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. **Одређује се обим и садржај** Студије о процени утицаја на животну средину *средину пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа „Краку* Бугареску Цементација 1", на територији КО Кривељ, подручје града Бора, на катастарским парцелама дефинисаним Информацијом о локацији Градске управе града Бора, бр. 350-146/2020-III/05 од 19.10.2020.године, уз обавезу носиоца пројекта да изради **Студију о процени утицаја на животну средину** у свему према чл. 17. Закона о процени утицаја на животну средину и чл. 1-10 Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник РС» 69/05).

2. Нетехнички краћи приказ података наведених у Студији израдити као посебан сепарат Студије који садржи кључне изводе и податке из свих поглавља Студије написане једноставним нетехничким језиком, са мерама заштите животне средине и програмом праћења утицаја на животну средину, који се наводе у интегралном тексту из Студије.

3. Уз Студију о процени утицаја приложити копије услова и сагласности других надлежних органа и организација издатих у складу са посебним законом, од стране надлежних органа, а посебно услове Завода за заштиту природе и Завода за заштиту споменика културе.

4. Носилац пројекта дужан је да, у року од годину дана од дана коначности овог решења, поднесе захтев за давање сагласности на студију о процени утицаја пројекта на животну средину из тачке 1. овог решења.

5. Обавезује се носилац пројекта да у Студији о процени утицаја на животну средину у већој мери обради оне делове пројекта на основу којих се може очекивати утицај у односу на намену површина, односно оне чиниоце који могу имати највећи утицај са становишта осетљивости животне средине – прилазни пут, комуникација камиона, емисија прашине, бука, вибрације, сеизмички потреси, губитак пољопривредног земљишта итд. Такође, У Студији је потребно детаљно обрадити динамику довожења и одлагања рударске раскривке у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 и приказати алтернативна решења које је носилац пројекта разматрао а пре избора пројектног решења.

О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

Носилац пројекта, SERBIA ZIJIN COPPER д.о.о. Бор – огранак РББ, из Бора, Ђорђа Вајферта 29, поднео је овом органу Захтев за одређивање обима и садржаја Студије о процени утицаја на животну средину средину пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа "Краку Бугареску Цементација 1", на територији КО Кривељ, подручје града Бора, дана 03.11.2020. године, заведено под бројем 353-02-2180/2020-03.

Уз захтев су приложени и уредно попуњени упитници за одређивање обима и садржаја студије о процени утицаја на животну средину, те и неопходна документација за издавање овог решења, као што су:

1. Извод из Допунског рударског пројекта, Рударско-геолошки факултет, Београд;
2. Информација о локацији Градске управе града Бора, бр. 350-146/2020-III/05 од 19.10.2020.године;
3. Доказ о уплати републичке административне таксе;

Списак графичких прилога:

1. Ситуациона карта почетног стања рударских радова, размере 1:5.000;
2. Ситуацина карта завршне контуре одлагалишта, размере 1:5.000;

Предметни пројект се налази на листи пројеката за које је обавезна процена утицаја, тачка 19, (Листа I), што је утврђено у складу са 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 Р.Србије» број 114/08).

Поступајући по предметном захтеву овај орган је, сагласно члану 14. став 1, а у вези са чланом 29. Закона о процени утицаја на животну средину («Сл. гласник Р.Србије» број 135/04, 36/09), обавестио заинтересоване органе, организације и јавност, (оглас у дневном листу ПОЛИТИКА од 09.12.2020.године), као и на сајту http://www.ekologija.gov.rs/obavestenja/procena-uticaja-na-zivotnu-sredinu/,), при чему је Регулаторни институт за обновљиву енергиу и животну средину (RERI), из Београда, Краља Петра бр. 70/11, у законском року доставио примедбе на горе наведени захтев, и то:

1. Јавност није на адекватан начин обавештена о садржини поднетог захтева.

У Обавештењу првостепеног органа се наводи да заинтересована јавност може да изврши увид у садржину захтева сваког радног дана од 11-14 часова у просторијама Министарства заштите животне средине у Београду, ул. Омладинских бригада 1, соба 428 и на веб сајту и достави своје мишљење у року од 15 дана од дана објављивања овог

обавештења. Међутим, насловни орган није учинио доступним јавности путем интернета, како се у Обавештењу наводи, документа које у складу са чланом 12. Закона о процени утицаја на животну средину („Сл. гласник РС“, бр. 135/04 и 36/09) представљају саставни део Захтева и без којих није могуће Захтев сагледати у целости.

2. Захтев не садржи приказ главних алтернатива које је носилац пројекта разматрао и опис најважнијих разлога за избор одређеног техничко технолошког решења.

3. Носилац пројекта није пружио податке о количинама које настају повећањем капацитета, те јавности и насловном органу нису пружене потпуне информације о планираном пројекту на основу којег би било могуће исправно проценити потенцијални утицај пројекта на животну средину.

4. Носилац пројекта није приложио услове Завода за заштиту природе Србије.

5. Носилац пројекта није приложио услове Завода за заштиту споменика културе.

Подносилац истиче да је предметни захтев непотпун и да не садржи све елементе предвиђене правилником који регулише садржину захтева за одређивање обима и садржаја Студије, тако да у смислу члана 59. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС", бр. 18/16 и 95/18), а на чију примену недвосмислено упућује члан 34а Закона о процени утицаја на животну средину, насловни орган је дужан да поступи у складу са чланом 9. Закона о процени утицаја на животну средину, који прописује да „ако је захтев о потреби процене утицаја неуредан надлежни орган захтева од носиоца пројекта додатне податке и документацију и одређује рок за њихово достављање. Драгомир Ристановић, у својству заинтересоване јавности, извршио је увид у предмет, дана 07.12.2020.године, у просторијама Министарства, без достављања примедби.

На основу горе изнетих примедби и коментара, Министарство заштите животне средине констатује да је у склопу процедуре оглашавања предметног захтева, у складу са чланом 14. Закона о процени утицаја на животну средину, омогућило и увид у електронску верзију захтева са пратећом документацијом путем службеног вебсајта Министарства заштите животне средине, од 25.11.2020. године.

Решењем о одређивању обима и садржаја предметне Студије, дата је обавеза носиоцу пројекта да у Студији о процени утуцаја на животну средину детаљно обради динамику довожења и одлагања рударске раскривке у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 и прикаже алтернативна решења која су разматрана, са образложењем избора пројектног решења у односу на остала разматрана решења.

Решењем о одређивању обима и садржаја предметне Студије, дата је обавеза носиоцу пројекта да уз Студију приложи Решење о условима заштите природе и Решење о условима заштите споменика културе, и дефинише мере заштите животне средине у складу са издатим условима.

У вези са изложеним, одлучено је као у диспозитиву овог решења.

ПОУКА О ПРАВНОМ ЛЕКУ: Против овог решења може се изјавити жалба Влади Србије, путем овог органа, у року од 15 дана од дана пријема решења, односно од дана обавештавања заинтересоване јавности о донетом решењу.

ДРЖАВНИ СЕКРЕТАР

Александар Дујановић

Достављено:
- наслову, SERBIA ZIJIN COPPER DOO Bor – ogranak RBB, Бор, Ђорђа Вајферта 29.
- Регулаторни институт за обновљиву енергиу и животну средину (RERI), из Београда, Краља Петра бр. 70/11
- архиви

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ГРАД БОР
ГРАДСКА УПРАВА
Одељење за урбанизам, грађевинске, комуналне, имовинско-правне и стамбене послове послове
Одсек за обједињену процедуру издавања дозвола и комуналне послове
Број: 350-146/2020-III/05
19.10.2020. 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 број 29,** а на основу члана 53. Закона о планирању и („Сл. гласник РС“, број 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 – др. закон и 9/20), издаје

ИНФОРМАЦИЈУ О ЛОКАЦИЈИ

За простор површинског копа Церово 1 у КО Кривељ

ЛОКАЦИЈА: Подручје површинског копа Церово 1 у КО Кривељ.

ПРАВНИ ОСНОВ: Закон о планирању и изградњи и („Сл. гласник РС“, број 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 – др. закон и 9/20).

ПЛАНСКИ ОСНОВ: Просторни план општине Бор („Сл. лист општине Бор“, број 2/2014 и 3/2014).

У Просторном плану општине Бор у зони коначне контуре Површинског копа Церово 1 налазе се следеће катастарске парцеле: 10429, 10430, 10431, 10432, 10433, 10948, 10949, 10950, 10951, 10952, 10953, 10954, 10955, 10956, 10957, 10958, 10959, 10960, 10961, 10962, 10963, 10964, 10965, 10966, 10967, 10968, 10972, 10973, 10977, 10978, 10979, 20216/2, 7766, 7773, 7778, 7779, 7780, 7781, 7782, 7783/1, 7783/2, 7784, 7785, 7786, 7787, 7788, 7789, 7790, 7791, 7792, 7894, 7896, 7899, 7900, 7901, 7905, 7906, 7913, 7914, 7915, 7917, 7919, 7920, 7921, 7922, 7923, 7924/1, 7925, 7927, 7928, 7929, 7930, 7931, 7932, 7933, 7934, 7935, 7936, 7937, 7938, 7939, 7940, 7941, 7942, 7943, 7949, 7950, 7951, 7952, 7953, 7954, 7955, 7956, 7957, 7958, 7966/1, 7966/2, 7967, 7968, 7969, 7970, 7971, 7972, 7973, 7974, 7975, 7976, 7978, 7979, 7980, 7981, 7982, 7983, 7984, 7985, 7987/1, 7987/2, 7988, 7989, 7990, 7991, 7992, 7993, 7994, 7995/1 и 7995/2 све у КО Кривељ.

У Просторном плану општине Бор делимично у зони коначне контуре Површинског копа Церово 1, а делимично у санитарној зони и у зони транспортних путева налазе се следеће катастарске парцеле:10427, 10434, 40435, 10442, 10443, 10939, 7926, 7944, 7948, 7959, 7964, 7986 и 7996 све у КО Кривељ.

Правила уређења површина намењених рударству, у погледу унутрашње регулације и нивелационих решења, дата су као генерална регулација и нивелација, и морају се проверити, усагласити и разрадити кроз израду рударске техничке документације, на основу резултата истражних радова и одговарајућих техничких и економских анализа, применом највиших техничких норматива и стандарда и мера заштите животне и радне средине.

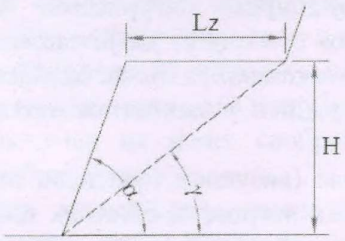
Нивелацију нових интерних и сервисних саобраћајнице максимално прилагодити условима на терену и постојећој нивелацији јавних саобраћајница на местима на којима се формирају саобраћајни прикључци. Друга нивелациона решења су дата као основне смернице којих се у фази пројектне разраде треба начелно придржавати.

У оквиру просторне целине успостављена је подела на површине према основним наменама и посебним урбанистичким карактеристикама, технолошким захтевима, условима и мерама заштите животне и радне средине, а по принципу успостављања зона и урбанистичких целина са истим појединачним правилима уређења и то за: (а) површински коп; (б) спољашње одлагалиште; (в) објекте одводњавања; (г) електроенергетске и телекомуникационе објекте; и (д) транспортне путеве и заштитни појас копа.

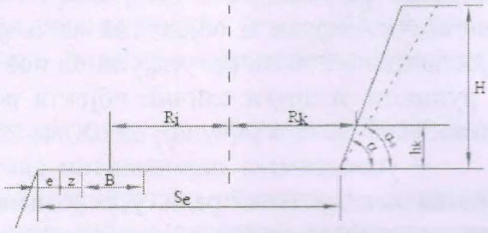
Површински коп

Геометријски елементи површинских копова. С обзиром на досадашња искуства у раду на површинском копу "Церово 1" (према Главном рударском пројекту откопавања лежишта "Церово-Цементација 1" за годишњи капацитет 2,5x106 тона руде из 1996. године, а како се не предвиђа промена технологије откопавања, предвиђа се за оба копа висина етаже од 15 m. Радни угао косине етаже зависи од физичко-механичких карактеристика стенског материјала, висине етаже, нагиба минских бушотина и опреме којом се врши утовар материјала.

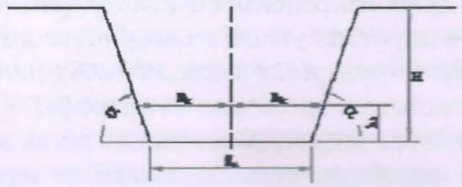
На основу искуства у досадашњем раду површинског копа "Церово 1" усвојена је вредност угла косине радне етаже: α=700. Такође је усвојено да је угао косине радне етаже једнак углу косине завршне етаже. Угао завршне косине копа (КБ Цементација 1 и 2) од 380, који је коришћен приликом конструкције почетне контуре површинског копа, усвојен је у ДРП на основу досадашњег искуства у понашању стенског материјала на површинском копу "Цементација 1". Овај ће се угао приликом конструкције путева делимично кориговати на мању вредност за 1 до 2 степена у деловима где се смештају путеви.



Ширина завршне берме
(α = 70%, γ= 38%)



Минимална ширина етажне равни радне етаже је 35.5 m



Минимална ширина усека отварања је 22 m.

Технологија минирања на површинским коповима "Церово 1" и "Церово 2", у циљу заштите околине при минирању, подразумева извођење следећих посебних поступака минирања: примарно минирање, секундарно минирање и контролисано контурно минирање. За примарно минирање на површинском копу "Церово 1" и "Церово 2", узимајући у обзир физичко-механичке особине стенских маса (запреминска маса, брзина простирања уздужних таласа, чврстоће стене на притисак, чврстоће стене на истезање), користе се експлозивне смеше нижих енергетских способности и мањих бризантности Време успорења зависи од физичко-механичких особина стена, геометрије бушења и циљаних ефеката минирања. Експлоатација руде на копу "Церово 2", врши се у непосредној близини пруге и тунела на релацији Београд – Бор, па се због тога пуњење минске бушотине са пречником бушења од 251 mm врши дисконтинуално, са међучепом између пуњења од 2 m. Количина експлозива у том случају биће по бушотини мања за 20%. Минирање у зони утицаја на железнички тунел, пругу и ток Церове реке мора се извести са мањом количином експлозива по бушотини и као контролисано минирање.

Рударским радовима у површинским коповима "Церово 1" и "Церово 2", укључујући минирање стенских маса, у овој фази развоја копова не сме ни на који начин да се угрози стабилност и функционисање железничке пруге која се налази у непосредној близини копова.

Потенцијална угроженост пруге и тунела који се налазе на коти + 520 са северозападне стране површинског копа "Церово 2" је највећа од рударских радова на етажи Е 530 и Е 515; утицај се смањује на нижим етажама до Е 455. Према резултатима студијске и пројектне документације на нижим етажама испод Е 455 не очекује се битан утицај. Радови на етажама изнад дна корита Церове реке не стварају пукотине које могу довести до филтрирања воде у коп. Радови на етажама испод дна корита реке могу да изазову пукотине и у том случају примениће се систем радова на бушењу и минирању као и у северозападном делу копа код пруге и тунела.

За површински коп до 2021. године утврђују се следећа правила уређења:

– експлоатационе границе површинског копа дефинисати унутар утврђене генералне регулације, водећи рачуна о потребној ширини сигурносног појаса према железничкој прузи и објектима на њој, а нарочито с обзиром да је заштитни пружни појас ширине 200 m, рачунајући од осе колосека и законски услов да се објекти као што су рудници, и други слични објекти не могу се градити у заштитном пружном појасу ближе од 50 метара рачунајући од осе колосека;

– успоставити перманентни систем контроле (визуелни прегледи, нарочито пре почетка или наставка рада, у условима мраза, јаких ветрова и обилних пљускова који могу да имају ерозивно дејство) радне равни и косине копа, као и косине усека пруге, у односу на постојање пукотина, испирање, осипања и одваљивања од масива растресите стене, на којима се или испред којих се ради, и евиденцију стања радилишта;

– унутрашње и спољашње транспортне путеве орошавати према дневним условима;

– при пројектовању сигурносног појаса, посебно водити рачуна о дубини копа у појединим фазама експлоатације, односно, да са напредовањем копа у фази 2, услови експлоатације постају све сложенији, а тиме и директни утицај на површински ток;

– техничка документација за све објекте рударског система треба да садржи и студију ризика и заштите од елементарних непогода и техничких катастрофа;

– да би се оценио прихватљив сеизмички ризик експлоатационих поља неопходно је посебно проценити повредљивост терена при земљотресима различитог интензитета, затим повредљивост технологије, као и њихову интеракцију;

– сва опрема и постројења на копу морају бити атестирана на ветар и земљотрес; наиме, сеизмички хазард експлоатационих поља је веома висок, а с обзиром на могућност прекида производње и сеизмички ризик ;

– на површинском копу и у ножици одлагалишта, на довољном одстојању од ивице површинског копа морају бити изведене сигурносне мере (препреке од ужади, бране, канали, живице, земљани насипи или табле са упозорењем о забрани) против ненамерног приступа неовлашћених лица на коп;

– лабораторијским и теренским испитивањима утврдити, са степеном поузданости од најмање 75%, геотехничке параметре за прорачун стабилности површинског копа;

– у току експлоатације морају се проверавати геотехнички параметри на отвореним етажама, а нагибе радних косина контролисати најмање једном у шест месеци; и

– транспортне путеве у копу дефинисати на основу доказане носивости тла, а интерне путеве (приступ етажама, постројењима и машинама) изводити са максималним нагибом 10°, изузетно, код прилазних путева по косинама са већим нагибима предвидети осигурање против пада низ косину на отвореној страни пута.

Транспортни путеви и заштитни појас копа

Утврђују се следећа правила уређења заштитног појаса површинског копа "Церово" до 2020. године:

– заштитни појас копа представља сигурносни појас према коначним контурама копа и одлагалишта, чија се минимална ширина, као и услови коришћења, морају утврдити при изради рударске техничке документације и заштитни зелени појас према површинама друге намене, пре свега према железничкој инфраструктури пруге регионалног и локалног значаја на делу међусобне регулације и у зони изнад објекта тунела;

– будући да је земљиште у заштитном појасу у режиму површина намењених "рударским објектима и активностима од јавног интереса", могуће је на овим

површинама постављање система саобраћајне и техничке инфраструктуре копа и успостављање привремених коридора, ширине 30 m, за интерни транспорт руде и кретање рударске механизације, као и саобраћајних прикључака на јавне саобраћајнице, као и делова коридора за изградњу канала, односно полагање цевовода за евакуацију површинских и подземних вода и других објеката,

– прикључак на јавну саобраћајницу остварује се по правилу коришћењем постојећих саобраћајница;

– тачна диспозиција канала односно рова и других објеката у функцији одводњавања копа, као и нивелационо решење, димензије и техничке карактеристике евакуационих објеката утврдиће се у рударском пројекту на основу одговарајућег пројекта одводњавања копа, у свему према условима институција надлежних за управљање рударским и водним земљиштем;

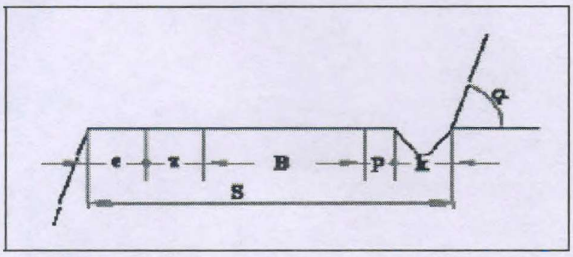
– електроенергетски објекти, објекти и мреже техничке инфраструктуре, површине и објекти за монтажу и сервисирање рударске механизације (радионице, сервиси, магацини и складишта, бункери и сл.) груписани су на површинама у непосредном окружењу, које се према решењима Просторног плана посебне намене уређују као површине намењене техничким системима копа и објектима пратећих рударских активности;

– с обзиром на привремено задржавање отпада насталог у технолошким процесима у оквиру рударске производње, неопходно усагласити решење управљања отпадом у рударском предузећу са стратешким и планско-програмским документима локалног и регионалног значаја, пре свега са Планом управљања отпадом општине нарочито у погледу времена задржавања одређене количине и структуре отпада, начина складиштења и даљег транспорта до места коначног одлагања;

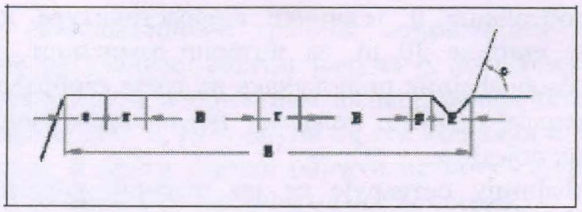
– приликом пројектовања, извођења и употребе привремене локације, предузети све стандарде, нормативе и препоруке у вези са могућим утицајем на елементе животне средине, а пре свега на безбедност људи, захтеване код објеката трансфер станица и за трајно складиштење опасног и неопасног отпада; и

– с обзиром на то да је обим и вероватна учесталост техничко-технолошких катастрофа највећа код рударских објеката успоставити перманентни систем контроле где су присутни ризици од складиштења, манипулације и транспорта лакозапаљивих, експлозивних и отровних материја, а пре свега ризици који произлазе из технолошког процеса и величине капацитета, неопходно је извршити посебне студијске анализе утицаја са аспекта ризика од елементарних непогода; при том анализе треба извршити за сценарије успостављене према тачној оцени највероватнијих критичних фаза за примењену технологију; извршити процене ризика за уређаје и опрему.

Уздужни нагиб транспортних путева усвојен је да износи максимално до 10,0 %.



Ширина етажне равни за смештај једносмерног пута је 13 m.



Усваја се ширина двосмерног пута је 20 m.

ПОСЕБНЕ НАПОМЕНЕ

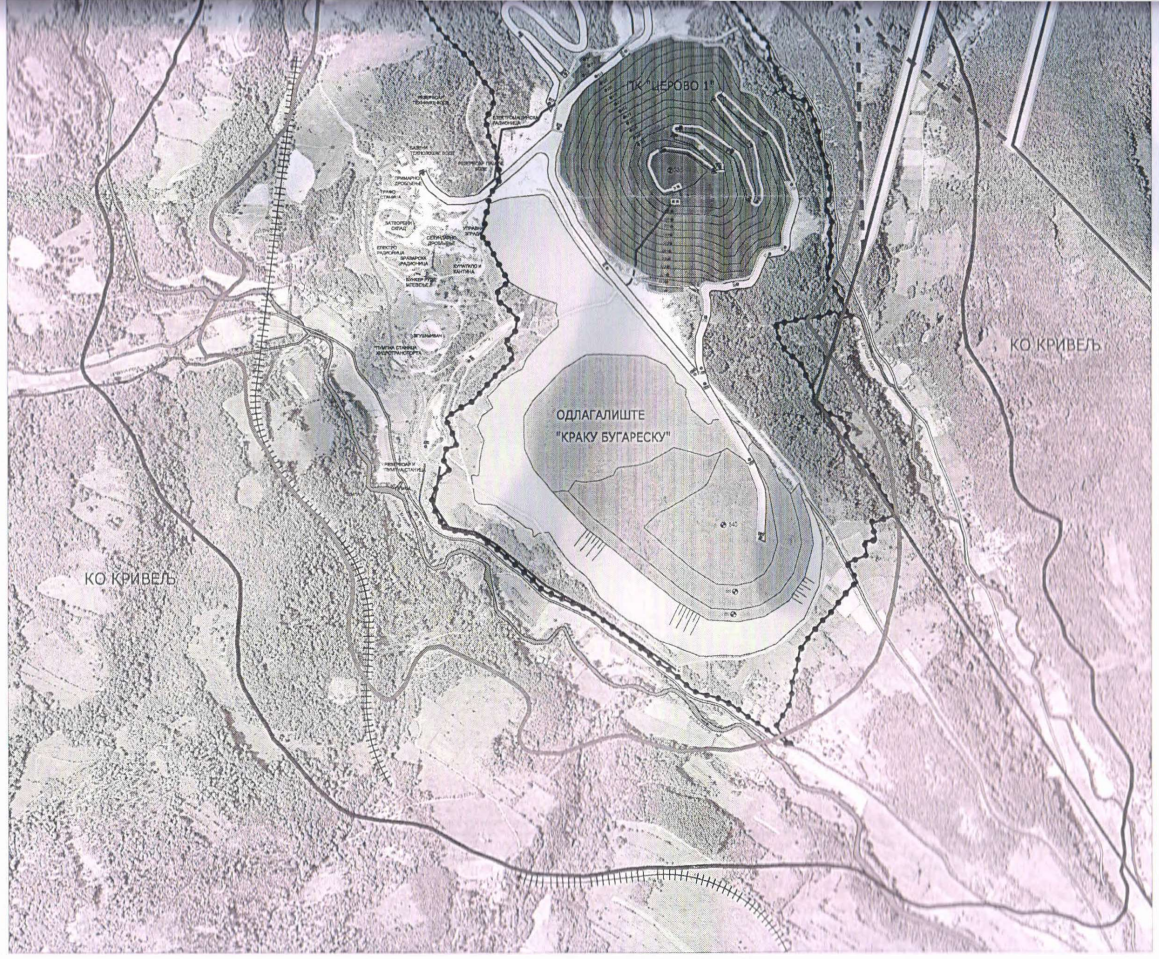
Ова Информација о локацији издаје се подносиоцу захтева ради прибављања потребних услова и сагласности за радове који се планирају на претходно наведеним катастрским парцелама у КО Кривељ, као и ради регулисања других потреба пред надлежним државним органима.

Обрадила:
Драгана Николић

НАЧЕЛНИК

Драган Јеленковић

КО КРИВЕЉ
ДВ 177 ТС Бор 2 - ТС Мајданпек 2
ДВ 150 ТС Бор 1 - ТС Мајданпек 1
ЛК 1ЦЕРОВО 2
КО КРИВЕЉ
ТС Мајданпек 2
ДВ 150 ТС Бор 1 - ТС Мајданпек 1
РЕПУБЛИКА СРБИЈА
СКУПШТИНА ОПШТИНЕ
БОР
ПРОСТОРНИ ПЛАН ОПШТИНЕ
БОР
"Службени лист општине Бор, бр. 2 и 3/2014"
ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА ЗА ЗОНУ
ПОВРШИНСКИХ КОПОВА "ЦЕРОВО 1" И "ЦЕРОВО 2"
Карта бр. 2.1.
НАМЕНА ПОВРШИНА,
НИВЕЛАЦИЈА И РЕГУЛАЦИЈА
Израђено у размери 1:2500
Штампано у размери 1:5000
100 200 300 400 500m
ЛЕГЕНДА
РЕКА
ОПШТИНСКИ ПУТ БР. 5
НАСЕЉСКЕ ИЛИ НЕКАТЕГОРИСАНЕ САОБРАЋАЈНИЦЕ
ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА БЕОГРАД-ЗАЈЕЧАР
ГРАНИЦА ПРОСТОРНЕ ЦЕЛИНЕ
РЕГУЛАЦИОНА ЛИНИЈА (карактеристичне тачке од 1 до 5)
500.00
ВИСИНСКА КОТА ТЕРЕНА
КОНАЧНА КОНТУРА КОПА
КОНТУРА КОПА - I ЗАХВАТ
КОНТУРА КОПА - 2020. год.
АКТИВНИ КОП 2020. год.
ОДЛАГАЛИШТЕ
ТЕХНИЧКА РЕКУЛТИВАЦИЈА
РЕКУЛТИВАЦИЈА
ЗОНА КОНТУРНОГ И КОНТРОЛИСАНОГ МИНИРАЊА
ВОДОСАБИРНИК
ДОВОДНИ И ОДВОДНИ КАНАЛ
ЦЕВОВОД СИСТЕМА ЗА ОДВОДЊАВАЊЕ КОПА
ЦЕВОВОДИ ТЕХНИЧКЕ И ТЕХНОЛОШКЕ ВОДЕ
ЦЕВОВОД ХИДРОТРАНСПОРТА
ТРАНСПОРТНИ ПУТ



ЦЕВОВОД ХИДРОТРАНСПОРТА

ТРАНСПОРТНИ ПУТ

ДВ 110 kV

КОРИДОР ЗА ИЗМЕШТАЊЕ ДВ 110 kV

ДЕО ДВ 110 kV КОЈИ СЕ УКИДА

ГРАНИЦА САНИТАРНЕ ЗОНЕ - Извод из Просторног плана зоне утицаја рудника "В.Кривељ-Церово" (Општински сл.гл. 3/94)

ГРАНИЦА МОНИТОРИНГ ЗОНЕ - Извод из Просторног плана зоне утицаја рудника "В.Кривељ-Церово" (Општински сл.гл. 3/94)

ОРИЈЕНТАЦИОНЕ КООРДИНАТЕ ТАЧАКА УРБАНИСТИЧКЕ РЕГУЛАЦИЈЕ

Бр. тачке	Y	X
1	7 581 965.46	4 893 019.19
2	7 581 908.30	4 893 322.36
3	7 581 899.28	4 893 374.14
4	7 581 932.24	4 893 389.38
5	7 582 020.80	4 893 005.76

ИНСТИТУТ ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ СРБИЈЕ

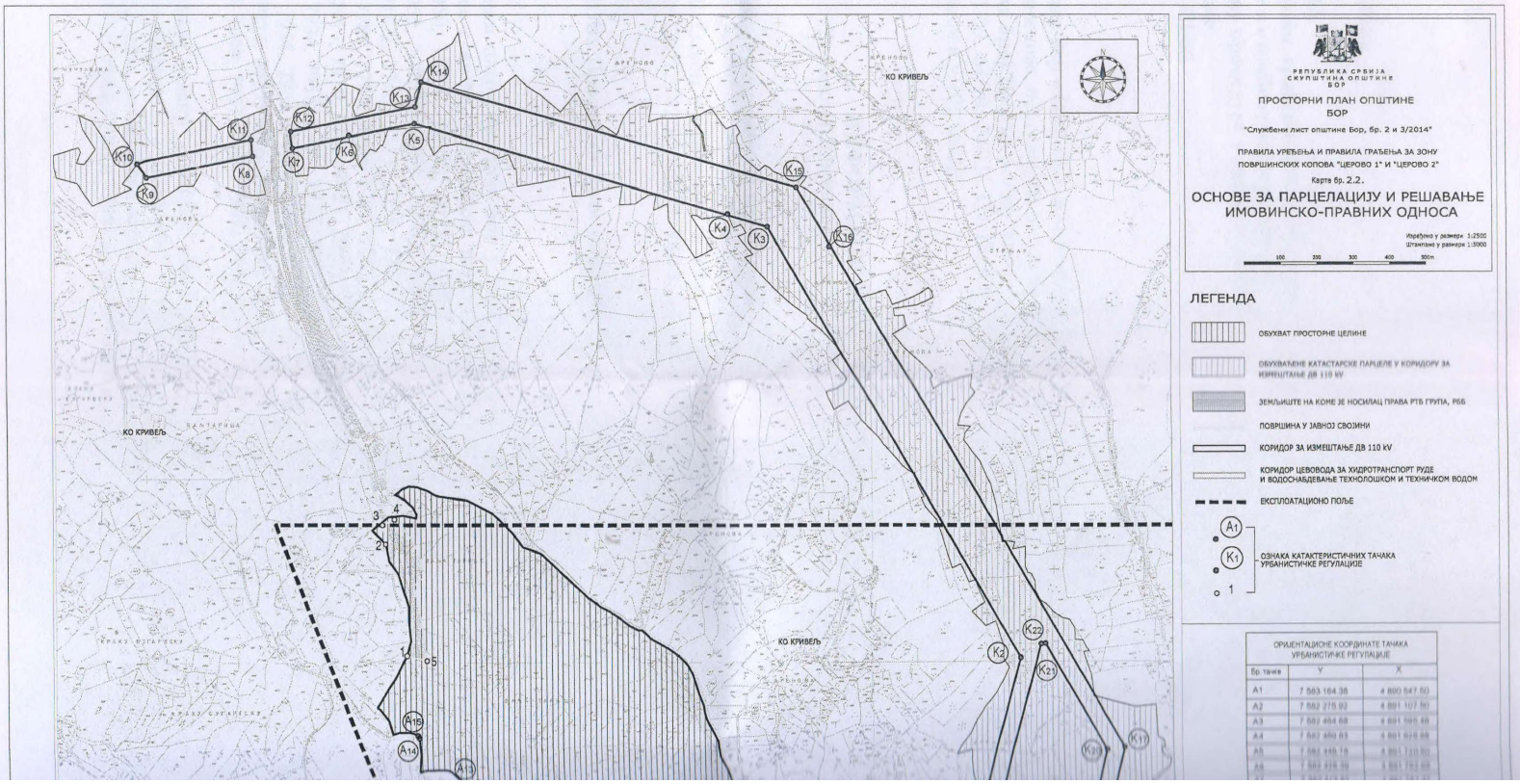
Руководилац израде Просторног плана
Дипл.инжењер планер/урбаниста

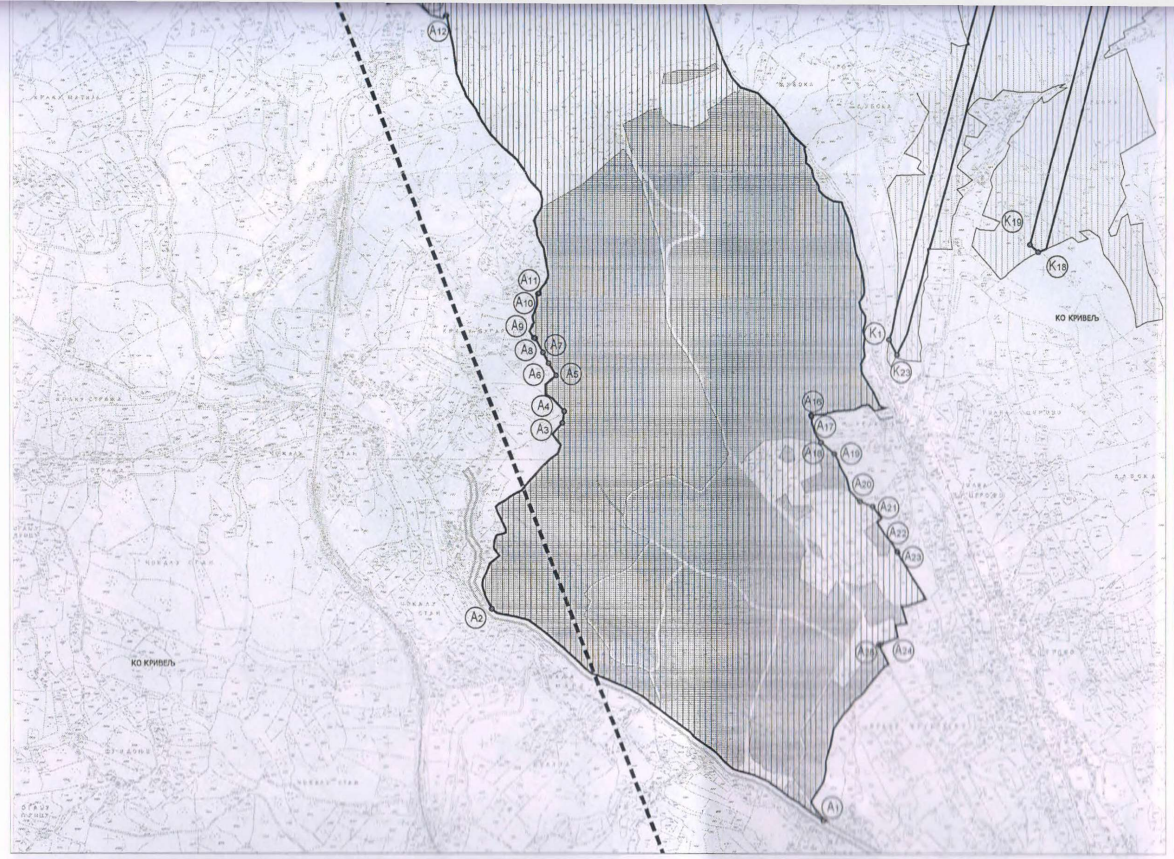
др Небојша Стевић, дипл.инж.арх
лиценца бр. 100 0056 03
лиценца бр. 200 0318 03

СКУПШТИНА ОПШТИНЕ БОР

Председник Скупштине општине

Добрица Ђурић


КО КРИВЕЉ
КО КРИВЕЉ
КО КРИВЕЉ
РЕПУБЛИКА СРБИЈА
СКУПШТИНА ОПШТИНЕ
БОР
ПРОСТОРНИ ПЛАН ОПШТИНЕ
БОР
"Службени лист општине Бор, бр. 2 и 3/2014"
ПРАВИЛА УРЕЂЕЊА И ПРАВИЛА ГРАЂЕЊА ЗА ЗОНУ
ПОВРШИНСКИХ КОПОВА "ЦЕРОВО 1" И "ЦЕРОВО 2"
Карта бр. 2.2.
ОСНОВЕ ЗА ПАРЦЕЛАЦИЈУ И РЕШАВАЊЕ
ИМОВИНСКО-ПРАВНИХ ОДНОСА
Израђено у размери 1:2500
Штампано у размери 1:5000
100 200 300 400 500m
ЛЕГЕНДА
ОБУХВАТ ПРОСТОРНЕ ЦЕЛИНЕ
ОБУХВАЋЕНЕ КАТАСТАРСКЕ ПАРЦЕЛЕ У КОРИДОРУ ЗА ИЗМЕШТАЊЕ ДВ 110 kV
ЗЕМЉИШТЕ НА КОМЕ ЈЕ НОСИЛАЦ ПРАВА РТБ ГРУПА, РБб
ПОВРШИНА У ЈАВНОЈ СВОЈИНИ
КОРИДОР ЗА ИЗМЕШТАЊЕ ДВ 110 kV
КОРИДОР ЦЕВОВОДА ЗА ХИДРОТРАНСПОРТ РУДЕ И ВОДОСНАБДЕВАЊЕ ТЕХНОЛОШКОМ И ТЕХНИЧКОМ ВОДОМ
ЕКСПЛОАТАЦИОНО ПОЉЕ
ОЗНАКА КАТАКТЕРИСТИЧНИХ ТАЧАКА УРБАНИСТИЧКЕ РЕГУЛАЦИЈЕ
ОРИЈЕНТАЦИОНЕ КООРДИНАТЕ ТАЧАКА УРБАНИСТИЧКЕ РЕГУЛАЦИЈЕ
Бр. тачке
Y
X
A1 7 583 164.38 4 800 547.50
A2 7 582 275.92 4 801 107.50
A3 7 582 464.68 4 801 595.48
A4 7 582 650.63 4 801 916.68
A5 7 582 449.19 4 801 720.80
A6 7 582 418.26 4 801 783.68



A7	7 582 413.87	4 891 781.37
A8	7 582 393.00	4 891 818.57
A9	7 582 389.76	4 891 820.61
A10	7 582 400.38	4 891 935.60
A11	7 582 403.21	4 891 936.66
A12	7 582 158.45	4 892 671.29
A13	7 582 154.92	4 892 670.72
A14	7 581 996.51	4 892 793.80
A15	7 581 994.64	4 892 800.69
A16	7 583 131.04	4 891 615.30
A17	7 583 132.74	4 891 611.25
A18	7 583 157.66	4 891 545.15
A19	7 583 193.55	4 891 514.52
A20	7 583 261.85	4 891 389.40
A21	7 583 295.31	4 891 375.82
A22	7 583 360.62	4 891 259.35
A23	7 583 362.48	4 891 255.81
A24	7 583 317.60	4 891 013.28
A25	7 583 311.20	4 891 011.09
K1	7 583 338.91	4 891 815.15
K2	7 583 657.47	4 893 010.49
K3	7 582 966.16	4 894 193.54
K4	7 582 856.68	4 894 228.46
K5	7 581 995.83	4 894 474.98
K6	7 581 815.14	4 894 443.06
K7	7 581 659.56	4 894 408.42
K8	7 581 549.93	4 894 386.72
K9	7 581 254.91	4 894 328.32
K10	7 581 229.18	4 894 365.27
K11	7 581 545.50	4 894 431.72
K12	7 581 654.80	4 894 453.35
K13	7 581 997.86	4 894 521.26
K14	7 582 015.02	4 894 568.56
K15	7 583 047.22	4 894 301.21
K16	7 583 136.87	4 894 140.13
K17	7 583 943.46	4 892 763.98
K18	7 583 736.06	4 892 045.70
K19	7 583 714.03	4 892 065.25
K20	7 583 695.22	4 892 757.39
K21	7 583 725.40	4 893 048.76
K22	7 583 713.72	4 893 047.01
K23	7 583 359.93	4 891 774.56
1	7 581 965.46	4 893 019.19
2	7 581 908.30	4 893 322.36
3	7 581 899.28	4 893 374.14
4	7 581 932.24	4 893 389.38
5	7 582 020.80	4 893 005.76

ИНСТИТУТ ЗА АРХИТЕКТУРУ И УРБАНИЗАМ СРБИЈЕ	СКУПШТИНА ОПШТИНЕ БОР
Руководилац израде Просторног плана Одговорни планер/урбаниста	Председник Скупштине општине
др Ненад Спасић, дипл.инж.арх лиценца бр. 100 0056 03 лиценца бр. 200 0318 03	Добрица Ђурић

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-04-01418/2020-07
16.12.2020.године
Немањина 22-26, Београд

На основу члана 113.-121. 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 и 101/2007), члана 5.Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 128/2020) и члана 136. Закона о општем управном поступку ("Сл. гласник РС", бр. 18/2016), решавајући по захтеву подносиоца захтева SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, Бор, у управној ствари издавања водне сагласности, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по решењу министра пољопривреде, шумарства и водопривреде број: 119-01-4/9/2020-09 од 28.10.2020. године, доноси

Р Е Ш Е Њ Е
О ИЗДАВАЊУ ВОДНЕ САГЛАСНОСТИ

1. Утврђује се да је техничка документација, под називом "Допунски рударски пројекат формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Багареску Цементација 1, углавном је урађена у складу са водим условима број : 325-05-01097/2020-07 од 10.11.2020.године.

2. Водна сагласност престаје да важи ако се у року од 2 године од дана њеног добијања не отпочне са извођењем радова.

3. Уколико се не испуни услов из тачке 2. донеће се Решење о престанку важења водне сагласности.

4. Решење о издавању водне сагласности је уписано у Уписнику водних сагласности за водне подручје Дунав, под редним бројем 55. од 16.12. 2020.године.

5. Право стечено на основу водне сагласности не може се, без сагласности надлежног органа који је издао водну сагласност, пренети на друго лице.

6. Решење о издавању водне сагласности се издаје подносиоцу захтева, пре почетка извођења радова, под следећим условима:

6.1. Да инвеститор рударских радова и објеката, благовремено, реши све имовинско-правне односе и евентуалне друге техничке проблеме у водном земљишту са Јавним водопривредним предузећем "Србијаводе", ВПЦ "Сава-Дунав";

6.2. Инвеститор је дужан, да о почетку извођења радова и објеката, писменим путем обавести и Јавно водопривредно предузеће "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав", како би оно могло да прати да ли се извођење радова одвија на начин којим се не нарушава водни режим, у складу са прописима у водопривреди;

6.3. Да инвеститор по завршетку рударских радова и градње објеката Јавном водопривредном предузећу "Србијаводе" ВПЦ "Сава-Дунав" достави пројекте изведених радова и објеката који утичу на режим вода, ради увођења у регистар водних објеката;

6.4. Да се предметни радови и објекти изводе према достављеној ревидованој техничкој документацији, према датим водним условима, мишљењима, позитивним законским прописима и нормативима који важе за ову врсту радова и објеката;

6.5. Да се, за време извођења рударских радова и објеката, без обзира на динамику извођења радова и објеката, не ремети функционисање постојећих водних и других објеката, да се истима не наносе штете и оштећења, не нарушава постојећи водни режим и квалитет

подземних и површинских вода и не врше радње супротне прописима. Инвеститор је дужан да евентуалне штете надокнади а њихове узроке отклони у најкраћем року о свом трошку;

6.6. Да је, инвеститор дужан да евентуалне техничке проблеме и штете, који би могли настати услед несагледавања свих проблема или некомплетних пројектних решења, као и последице од одступања у току извођења рударских радова и објеката, као и евентуалних поремећаја у квалитету и квантитету површинских и подземних вода, благовремено разреши, њихове узроке отклони и штете надокнади, о свом трошку и у најкраћем року, и да оствари пројектовани водни режим и одржава га до краја извођења радова и објеката на рударском копу;

6.7.Воде које инвеститор у току радова гравитацијом (или препумпавањем) не смеју се њима реметити природни режим (у квантитативном и квалитативном смислу) вода у водотоку и подземљу супротно одредбама чл. 93. и 97. и 133. Закона о водама. У супротном инвеститор о свом трошку мора извести прописно уређење речног корита које ће прихватити и додатне воде без штете по обале, објекте, пољопривредно земљиште и др., односно изградити одговарајућа постројења за пречишћавање загађених вода до прописаног квалитета вода у реципијенту;

6.8.Да се у току извођења рударских радова и објеката граде мерни објекти и уређаји за регистровање количина испуштених вода и врши испитивање квалитета испуштених вода и испитивање квалитета воде у водотоцима, на које могу утицати рударске;

6.9. Да се изграде осматрачки објекати (пијезометари) за редовно праћење режима и квалитета подземних вода, при чему треба утврдити садашње (нулто) стање квалитета подземних вода и успоставити мониторинг вода праћење свих параметара квалитета и квантитета вода кроз све фазе формирања одлагалишта и по извршеној рекултивацији;

6.10.Да је по изградњи објеката инвеститор дужан да поднесе захтев за добијање водне дозволе за предметне објекте, у складу са прописима.

О б р а з л о ж е њ е

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, Бор, (МБ: 07130562, ПИБ: 100570195), затражио је водне услова и доставила следећу документацију:

-Водни услови бр. 325-05-01097/2020-07 од 10.11.2020.године;

-Допунског рударског пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 (КБ Ц1) урађен од Рударско-геолошког факултета Универзитета у Београду, 2020. године;

-Техничка контрола урађена од стране Техничког факултета у Бору, Бор, 2020.године;

-Допис Министарства животне средине рударства и простроног планирања бр.310-02-1000/2011-14од 15.11.2011. год. упућен Министарству пољопривреде, шумарства и водопривреде – о томе да: а) рударски инжењери за израду и техничку контролу рударских пројеката треба да имају овлашћење које се стиче пред комисијом коју образује министар надлежан за послове рударства; б) да министарство надлежно за рударство издаје одобрење за експлоатацију које има карактер локацијске дозволе;

На основу прегледа достављене документације констатовано је следеће:

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 одребама чл. 117. ст. 1 т. 18. Закона о водама објекат је сврстан у тип: рударски објекти. На основу чл. 43. овога закона у смислу водне делатности у питању је заштита вода од загађивања. Најближи водоток је Церова 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).

Церова река, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, није вода I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10).).

На основу Уредбе о категоризацији водотока река дата је категорија реке сходно ("Сл. гласник СРС" број 5/68), а максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" 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). 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).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода ("Сл.гласник РС" бр.96/2011), дата је дужина, категорија и шифра водног тела.

Предмет захтева је издавање водне сагласности на техничку документацију за формирање одлагалишта у откопаног простора површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 (КБ Ц1), на катастарским парцелама у КО Кривељ на територији града Бора.

Експлоатација и одлагање раскривке са површинског копа КБ Ц2 вршиће се, у откопаном простору површинског копа КБ Ц1. На основу техно-економске анализе, коју је урадио инвеститор и преосталих ванбилансних ресурса испод садашњег дна копа и у завршним косинама постојећег површинског копа КБ Ц1 дошло се до закључка да није економски оправдано наставити са експлоатацијом, тако и са еколошког аспекта експлоатације.

Пројектно решење одлагања и формирања одлагалишта у откопаном простору површинског копа КБ Ц1, сходно техничкој документацији подразумевао би формирање одлагалишта системом камион-булдозер. Одлагалиште се формира запуњавањем откопаног простора површинског копа КБ Ц1, кроз развој рударских радова у две фазе. Фазе одлагања раскривке се разликују према локацијама са којих се раскривка експлоатише.

У првој фази одлагаће се раскривка са површинског копа КБ Ц2, док ће се у другој фази одлагати део раскривке са будућег површинског копа на лежишту Церово до формирања коначне контуре одлагалишта.

Пре почетка одлагања у коп КБ Ц1, неопходно је испумпати акумулирану воду са дна површинског копа, чији је ниво на крају априла 2020. године био на коти К+334 mнм. Из разлога стабилности ножице одлагалишне етаже, а истовремено је потребно израдити и транспортни пут за камионски транспорт јаловине којим би се са источне стране површинског копа КБ Ц1 повезао са површинским копом КБ Ц2 чиме би се скратиле транспортне релације раскривке са површинског копа КБ Ц2.

Систем одводњавања биће уклопљен у постојећи систем тако да ће се и даље користити таложник А1 и акумулација А2 звана еколошка брана и на даље систем препумпавања рудничке воде у флотацију Велики Кривељ. Систем заштите КБ Ц1 од прилива вода састоји се од објеката за заштиту од спољних вода које гравитирају ка копу, од објеката за прихватање и спровођење вода које доспеју у коп, од објеката за акумулирање и испумпавање атмосферских и подземних вода које доспеју у откопани простор копа.

У првој фази предвиђена је реконструкција постојећих и израда нових ободних канала од ОК1 до ОК5 са функцијом прихватања вода које се сливају са виших етажа, слива старог одлагалишта раскривке југозападно од копа КБ Ц1, малог одлагалишта и атмосферских вода са падина између главног транспортног пута за активни површински копа КБ Ц2 и приступног пута ко КБ Ц1. Из канала О4 вода се улива у водосабирник ВС2 и овај канал остаје у функцији током обе фазе формирања одлагалишта. Каналом О5 вода се одводи у водосабирник ВС1 који је на почетку лоциран на дну површинског копа и са напредовањем формирања одлагалишта израђује се на најнижој етажи, где остаје у функцији све док не буде угрожен формирањем следеће етаже. Из ВС1, цевоводом се вода одводи до водосабирника ВС2 на коти +458 mнм, где се дужина цевовода током прве фазе формирања одлагалишта скраћује у складу са напредовањем етажа одлагалишта.

Концепција одводњавања у другој фази формирања одлагалишта остаје углавном иста са делимичним прилагођавањем стања радова на терену. Ободни заштитни канали биће модификовани и прилагођени изгледу и димензијама етажа изнад Е450 до завршне контуре одлагалишта. Битна измена је да више не постоје два водосабирника, већ само ВС2, лоциран на +458 mнм.

Планирано је формирање одлагалишта до коте К+515 mнм којим би се обезбедио довољан акумулациони простор за прихват свих планираних количина раскривке.

Након формирања одлагалишта до коте К+515mнм приступило би се рекултивацији деградираних површина сходно геоморфологији одлагалишта, климатским условима и

природној вегетацији окружења. Изабрана је метода комбинованог пошумљавања и затрављивања одлагалишта. За рекултивацију предметног одлагалишта раскривке предвиђају се следеће фазе:

- Техничка рекултивација која подразумева оспособљавање приступних путева, нивелисање терена одлагалишта, усецање терасних равни на етажним косинама одлагалишта и наношење и планирање слоја земље како би се прекрила депонована јаловина;

- Агротехничка рекултивација која обухвата ђубрење, основну обраду земљишта, и сетву;

- Биолошка рекултивација која подразумева комплекс биотехничких и других мера у циљу озелењавања површина на претходно припремљеним површинама, одговарајућим дрвенастим врстма и затрављивање етажних равни и заснивањем травњака адекватном смешом трава.

Укупна површина за рекултивацију би износила око 34,7 haУколико се рудник налази и у водном земљишту најближег водотока или његових притока, у смислу одредаба чл.3. ст1.тч.39., чл.5, 8-10, 13-17, 21, 23 52, 53, Закона о водама, морају се благовремено решити технички и имовинско правни односи са ЈВП " Србијаводе" и рудник заштитити о трошку инвеститора рудника одговарајућим одбрамбеним заштитним објектима објектима од великих вода, наоса и леда.

Радна снага, људство, руднички објекти, механизација и јаловина не могу се налазити у водном земљишту водотокова, из чл.5. и 8.- 10.Закона о водама нити могу чинити неке од радњи забрањених одредбама чл. 97. и 133. Закона о водама.

Решавајући по поднетом захтеву уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водне сагласности под условима наведених у диспозитиву решења.

Странка је ослобођена плаћања републичке административне таксе по захтеву за издавање водних аката а у складу са одредбама чл.18.тач.2. Закона о изменама и допунама Закона о републичким административним таксама ("Сл.гласник РС", бр.50/11).

Правна поука: Решење је коначно у управном поступку и на исто се не може изјавити жалба, већ се против решења може покренути управни спор код Управног суда Србије, у року од 30 дана од дана пријема решења.

ДОСТАВИТИ:
- SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR
- Град Бор
- ЈВП " Србијаводе", ВПЦ " Сава-Дунав"
-Водна инспекција
- Водна књига
- Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПОЉОПРИВРЕДЕ,
ШУМАРСТВА И ВОДОПРИВРЕДЕ
Републичка дирекција за воде
Број: 325-05-01097/2020-07
Датум: 10.11.2020. године
Немањина 22-26, Б е о г р а д

SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO:
18 NOV 2020
9949

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), члана 5. Закона о министарствима ("Сл.гласник РС" бр. 44/2014, 14/2015, 54/2015, 96/2015, 60/2017), решавајући по захтеву SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, Бор, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Републичка дирекција за воде, Републичка дирекција за воде, вршилац дужности директора Наташа Милић, по Решењу Владе 24 број: 119-8512/2019 од 29.08.2019. године, издаје

ВОДНЕ УСЛОВЕ

1. Одређују се технички и други захтеви у поступку припреме и израде техничке документације за за формирање одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 (КБ Ц1), на катастарским парцелама у КО Кривељ на територији града Бора..

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. 159. од 10.11.2020.год.

4. Водни условима одређују се технички и други захтеви које инвеститор мора испуни при пројектовању и изградњи рударских објеката и радова, 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 Утврдити положај одлагалишта површинског копа КБ Ц1, у односу на хидрографску мрежу, сливне површине у оквиру локације предметног комплекса, утврдити положај одлагалишта у односу на најближи водоток, утицај предвиђеног објекта на квалитет подземних и површинских вода и предвидети одговарајуће објекте, мере и радове за заштиту вода од загађења;

4.3 Да се изврше анализе утицаја рударских радова и рудника на режим вода и обрнуто, утицаја режима вода на рудник;

4.4 Да се техничком документацијом обухвати опис постојећег стања са приказом објеката на предметној локацији, изабране технологије формирања одлагалишта, процеса и капацитета, инфраструктурне објекте, ободне канале, начин рекултивације простора одлагалишта и тд.;

4.5. Утврдити сливне површине и дотицај атмосферских вода које гравитирају локацији одлагалишта и извршити хидролошке и хидрауличке прорачуне. Пројектном документацијом дефинисати решења за обезбеђење заштите локације одлагалишта од спољних атмосферских вода и провирних подземних вода и евентуалних великих вода оближњих водотокова;

4.6. Димензионисање објеката за прихватање и евакуацију атмосферских вода извршити на основу карактеристичних рачунских вредности интензитета падавина различите вероватноће појаве:

Трајање кише (min)	Интезитет кише у функцији трајања и в. I (l/s.ha)				
	P=1%	P=2%	P=5%	P=10%	P=50%
10	553	487	403	343	205
20	353	311	258	219	113
30	266	233	193	193	98,3
60	159	140	116	89,6	58,9

4.7. Техничком документацијом поред осталог дефинисати и:

- очекивани прилив подземних и површинских атмосферских вода са околних површина,
- дати концепцију одводњавања у односу на предвиђене фазе формирања одлагалишта и предвиђеним етажама,
- дефинисати објекте одводњавања и димензионисање по фазама сходно динамици формирања одлагалишта,
- димензионисање водосабирника према очекиваном максималном приливу вода,
- избор и димензионисање опреме за одводњавање одлагалишта, пумпних станица према максималном приливу, као и избор цевовода и његово димензионисање;

4.8. За евакуацију свих вода одлагалишта предвидети таква решења којима ће се избећи неконтролисано изливање вода;

4.9. Техничком документацијом предвидети и дати детаљан приказ фазног одвијања радова у оквиру формирања одлагалишта. Фазе формирања дефинисати по етажама и сходно очекиваној димамици раскривке са површинског копа КБ Ц2 и будућег лежишта Церово, уз поштовање заштитних зона, односно депоновања. За сваку фазу и етапу дати детаљан приказ и динамику реализације свих припремних, главних и завршних радова, који се изводе у зони објеката, а који могу бити под утицајем прилива атмосферских вода;

4.10.Дати таква техничка решења, за цео комплекс одлагалишта, која ће обезбедити спречавање инфилтрације загађених и потенцијално загађених атмосферских и отпадних вода у подземље и површинске воде;

4.11.Ако је потребно предвидети објекте за одвођење, пречишћавање загађених вода и испуштање пречишћених вода из комплекса ради заштите површинских и подземних вода. Да испуштене вода не смеју угрозити I класу подземних вода и II класу вода површинских токова, у складу са меродавно дозвољеним количинама замућења и других параметара у складу са прописима;

4.12. Предвидети изградњу осматрачких објеката (пијезометара) за редовно праћење режима и квалитета подземних вода, при чему треба утврдити садашње стање квалитета подземних вода и успоставити мониторинг вода праћење свих параметара квалитета и квантитета вода кроз све фазе формирања одлагалишта и по извршеној рекултивацији;

4.13. Утврдити положај одлагалишта депоније КБ Ц1 у односу на зоне санитарне заштите изворишта водоснабдевања и предвидети одговарајуће мере у складу са прописима из области санитарне заштитите;

4.14. Да се предвиде потребни објекти за коришћење вода за пиће и за технолошке потребе комплекса;

4.15. За све објекте водовода и канализације, таложнике, сепаратор, извршити потребне хидрауличке и технолошке прорачуне и прописно их димензионисати;

4.16. У случају да се на предвиђеном простору уграђују резервоари за нафту и њене деривате пројектом предвидети такво решење резервоара за гориво, којим ће се обезбедити водонепропусност, редовна контрола и потребна сигнализација у случају квара или процуривања, као и друге заштитне мере од евентуалног загађења подземних и површинских вода;

4.17. За све планиране активности током формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа КБ Ц1, мора се предвидети адекватно техничко решење у циљу спречавања загађења површинских и подземних вода;

4.18. Да се техничком документацијом за извођења земљаних радова, ископа, насипања и планирања за потребе формирања одлагалишта, ископани односно депоновани материјал предвиди одлагање материјала ван обала и корита водотока. Пројектом извршити биланс маса земљаних радова и дефинисати место одлагања евентуалних вишкова земљаног материјала;

4.19. Техничком документацијом предвидети одговарајуће радове и мере којима ће се спречити ерозија тла, стварање јаруга и бразди и клизање терена услед извођења радова;

4.20. Пројектом дефинисати рекултивацију деградираних површина одлагалишта простора површинског копа, избором адекватних мера и динамиком рекултивације;

4.21. Предвидети одговарајуће мере за случај акцидента, дефинисати потребне превентивне мере које инвеститор мора предузети у свим фазама реализације, стога пројектном документацијом предвидети такво решење опреме и оперативног простора, као и њиховог уграђивања и уређења, које ће обезбедити заштиту подземних и површинских вода;

4.22 Ако је потребно да саставни део техничке документације буде Правилник о мерама које треба предузети у ексцесивним ситуацијама код појаве великих вода у циљу заштите рудника, људства, механизације, режима вода, и др;

4.23. Приликом израде техничке документациј Неопходно је придржавати се Забрана и ограничења прописаних чл. 133. Закона о водама;

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 сагласност а после израдње и да поднесе захтев за издавање водне дозволе у складу са прописима.

Образложење

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR, ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, Бор, (МБ: 07130562, ПИБ: 100570195), затражио је водне услова и доставила следећу документацију:

1) Захтев на обасцу О-1;
2) Прва страна Допунског рударског пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 (КБ Ц1) урађен од Рударско-Геолошког факултета Универзитета у Београду број 1766 од 14.10.2020. године;
3) Допунски рударски пројекат формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 (КБ Ц1) II део ** Основна концепција формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа КБ Ц1;
4) Студија заштите експлоатационог поља Велики Кривељ и Церово и насеља Велики Кривељ од површинских вода и обезбеђивање потребних количина техничке воде за рудник бакра Церово, израђена од стране Института за водопривреду "Јарослав Черни" Завод за бране, хидроенергетику, руднике и саобраћајнице, од 2015. године;
5) Информација о локацији број 350-146/2020-III/05 од 19.10.2020. год. издата од Градске управе Бор Одељења за урбанизам, грађевинске, комуналне, имовинско-правне и стамбене послове Одсек за обједињену процедуру издавања дозвола и комуналне послове.
6) Мишљење РХМЗ РС бр.922-1-220/2020 од 03.11.2020.год;
7) Мишљење ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Сава - Дунав", Београд, бр.8549/1 од 04.11.2020.год;

8) Мишљење Агенције за заштиту животне средине, број 3251-05-00012/368/2019-02 од 05.11.2020.год.

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 одребама чл. 117. ст. 1 т. 18. Закона о водама објекат је сврстан у тип: рударски објекти. На основу чл. 43. овога закона у смислу водне делатности у питању је заштита вода од загађивања. Најближи водоток је Церова 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).

Церова река, према Одлуци о утврђивању Пописа вода I реда, није вода I реда ("Сл. гласник РС" бр.83/10).).

На основу Уредбе о категоризацији водотока река дата је категорија реке сходно ("Сл. гласник СРС" број 5/68), а максималне количине опасних материја у водама су дате Правилником о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" 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). 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).

Сходно Правилнику о утврђивању водних тела површинских и подземних вода ("Сл.гласник РС" бр.96/2011), дата је дужина, категорија и шифра водног тела.

Предмет захтева је издавање водних услова за израду техничке документације за формирање одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 (КБ Ц1), на катастарским парцелама у КО Кривељ на територији града Бора.

Лежиште бакра "Краку – Бугареску – Цементација" налази се ваздушном линијом, на око 12,5 km северозападно од града Бора, и на 4 km северозападно од најближег села Мали Кривељ, у сливу Кривељске реке. Лежиште "Краку Бугареску – Цементација" представља природни наставак лежишта Церово и заједно припадају рудном пољу Мали Кривељ – Церово. У оквиру овог лежишта, налази се и површински коп Краку Бугареску Цементација 1.

Експлоатација и одлагање раскривке са површинског копа КБ Ц2 вршиће се, у откопаном простору површинског копа КБ Ц1. На основу техно-економске анализе, коју је урадио инвеститор и преосталих ванбилансних ресурса испод садашњег дна копа и у завршним косинама постојећег површинског копа КБ Ц1 дошло се до закључка да није економски оправдано наставити са експлоатацијом, тако и са еколошког аспекта експлоатације.

Пројектно решење одлагања и формирања одлагалишта у откопаном простору површинског копа КБ Ц1, сходно техничкој документацији подразумевао би формирање одлагалишта системом камион-булдозер. Одлагалиште се формира запуњавањем откопаног простора површинског копа КБ Ц1, кроз развој рударских радова у две фазе. Фазе одлагања раскривке се разликују према локацијама са којих се раскривка експлоатише.

У првој фази одлагаће се раскривка са површинског копа КБ Ц2, док ће се у другој фази одлагати део раскривке са будућег површинског копа на лежишту Церово до формирања коначне контуре одлагалишта.

Пре почетка одлагања у коп КБ Ц1, неопходно је испумпати акумулирану воду са дна површинског копа, чији је ниво на крају априла 2020. године био на коти К+334

mнм. Из разлога стабилности ножице одлагалишне етаже, а истовремено је потребно израдити и транспортни пут за камионски транспорт јаловине којим би се са источне стране површинског копа КБ Ц1 повезао са површинским копом КБ Ц2 чиме би се скратиле транспортне релације раскривке са површинског копа КБ Ц2.

Систем одводњавања биће уклопљен у постојећи систем тако да ће се и даље користити таложник А1 и акумулација А2 звана еколошка брана и на даље систем препумпавања рудничке воде у флотацију Велики Кривељ. Систем заштите КБ Ц1 од прилива вода састоји се од објеката за заштиту од спољних вода које гравитирају ка копу, од објеката за прихватање и спровођење вода које доспеју у коп, од објеката за акумулирање и испумпавање атмосферских и подземних вода које доспеју у откопани простор копа.

У првој фази предвиђена је реконструкција постојећих и израда нових ободних канала од ОК1 до ОК5 са функцијом прихватања вода које се сливају са виших етажа, слива старог одлагалишта раскривке југозападно од копа КБ Ц1, малог одлагалишта и атмосферских вода са падина између главног транспортног пута за активни површински копа КБ Ц2 и приступног пута ко КБ Ц1. Из канала О4 вода се улива у водосабирник ВС2 и овај канал остаје у функцији током обе фазе формирања одлагалишта. Каналом О5 вода се одводи у водосабирник ВС1 који је на почетку лоциран на дну површинског копа и са напредовањем формирања одлагалишта израђује се на најнижој етажи, где остаје у функцији све док не буде угрожен формирањем следеће етаже. Из ВС1, цевоводом се вода одводи до водосабирника ВС2 на коти +458 mнм, где се дужина цевовода током прве фазе формирања одлагалишта скраћује у складу са напредовањем етажа одлагалишта.

Концепција одводњавања у другој фази формирања одлагалишта остаје углавном иста са делимичним прилагођавањем стања радова на терену. Ободни заштитни канали биће модификовани и прилагођени изгледу и димензијама етажа изнад Е450 до завршне контуре одлагалишта. Битна измена је да више не постоје два водосабирника, већ само ВС2, лоциран на +458 mнм.

Планирано је формирање одлагалишта до коте К+515 mнм којим би се обезбедио довољан акумулациони простор за прихват свих планираних количина раскривке.

Након формирања одлагалишта до коте К+515mнм приступило би се рекултивацији деградираних површина сходно геоморфологији одлагалишта, климатским условима и природној вегетацији окружења. Изабрана је метода комбинованог пошумљавања и затрављивања одлагалишта. За рекултивацију предметног одлагалишта раскривке предвиђају се следеће фазе:

- Техничка рекултивација која подразумева оспособљавање приступних путева, нивелисање терена одлагалишта, усецање терасних равни на етажним косинама одлагалишта и наношење и планирање слоја земље како би се прекрила депонована јаловина;
- Агротехничка рекултивација која обухвата ђубрење, основну обраду земљишта, и сетву;
- Биолошка рекултивација која подразумева комплекс биотехничких и других мера у циљу озелењавања површина на претходно припремљеним површинама, одговарајућим дрвенастим врстма и затрављивање етажних равни и заснивањем травњака адекватном смешом трава.

Укупна површина за рекултивацију би износила око 34,7 ha.

Сходно условима из диспозитива решења, број: 4.1, - 4.8. техничка документација треба да буде на нивоу главног пројекта у складу са одредбама Закона о водама, смерницама из Водопривредне основе РС ("Сл. гласник РС " број 11/02) Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 74/09), уз обавезне прилоге:

-доказ да је предузеће, радња или друго правно лице уписано у регистар за израду техничке документације са приложеним важећим и одговарајућим лиценцама одговорних пројектаната,

- технички извештај и прорачуне (хидролошке, хидрауличке, степен загађења,..),

- техничко решење за за објекте и активности од захватања вода до испуштања вода у коначни реципијент, утицај на водни режим услед захватања и испуштања вода, начина пречишћавања вода, дефинисање места за мерење количина захваћених и испуштених вода као и места за узорковање вода,..итд.

Услов број 4.11. диспозитива решења је дат у складу са чл.93. ЗОВ уз напомену да је неопходно предвидети мере и применити оредбе чланова уредбе о категоризацији водотока и Уредбе о класификацији вода ("Сл.гласник РС" бр.5/68) и Правилник о опасним материјама у водама ("Сл.гласник СРС" бр.31/82) као и Уредбе о граничним вредностима емисије загађујућих материја у водама и роковима за њихово достизање ("Сл. гласник РС", бр.67/2011), и др. Условом број 4.25. дата је обавеза инвеститору да се, по завршетку израде техничке документације, њене техничке контроле и испуњењу услова из Правилника о садржини и обрасцу захтева за издавање водних аката и садржини мишљења у поступку издавања водних услова и садржини извештаја за издавње водне дозволе ("Сл. гласник РС", бр.72/2017) обрати овом Министарству захтевом ради издавања водопривредне сагласности у складу са чл.119.Закона о водама.

Мишљење ЈВП "Србијаводе" ВПЦ "Сава - Дунав", Београд, је у прилогу аката и истим су предложени услови који су прихваћени. Мишљењем РХМЗ дати су услови, и исте су предложене за димензионисање одводих објеката.

Решавајући по поднетом захтеву уз уважавање мишљења из приложене документације, стручна служба овог Министарства предложила је издавање водних услова наведених у диспозитиву решења.

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.50/2011).

Доставити:
-SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR
-ЈВП"Србијаводе", ВПЦ"Сава-Дунав"
-Водна инспекција
-Водна књига
-Архива

В.Д. ДИРЕКТОРА

Наташа Милић, дипл.инж.шум.

РЕПУБЛИКА СРБИЈА
ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ ПРИРОДЕ СРБИЈЕ
НОВИ БЕОГРАД, Др Ивана Рибара бр. 91
Тел: +381 11/2093-802; 2093-803;
Факс: + 381 11/2093-867

Завод за заштиту природе Србије, Београд, Др Ивана Рибара бр. 91, на основу члана 9. Закона о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010 - испр., 14/2016 и 95/2018 - др. закон), члана 8. Закона о процени утицаја на животну средину „Службени гласник РС“, бр.135/2004 и 36/2009) као и члана 136. Закона о општем управном поступку („Службени гласник РС“, бр. 18/2016 и 95/2018 - аутентично тумачење), поступајући по Захтеву бр. 9325 од 03.11.2020. године, Предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER BOR“ д.о.о., ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, Бор, за издавање услова заштите природе за потребе израде Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1, К.О. Кривељ, Бор, дана 17.12.2020. године под 03 бр. 020-2829/3 доноси

Р Е Ш Е Њ Е

1. Подручје за које се планира израда Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта формирања одлагалишта у отјопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1 (у даљем тексту: Студија) се не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије. Сходно томе, издају се следећи услови заштите природе:

   1) Простор за који се планира израда Студије налази се на катастарским парцелама бр. 10429, 10430, 10431, 10432, 10433, 10948, 10949, 10950, 10951, 10952, 10953, 10954, 10955, 10956, 10957, 10958, 10959, 10960, 10961, 10962, 10963, 10964, 10965, 10966, 10967, 10968, 10972, 10973, 10977, 10978, 10979, 20216/2, 7766, 7773, 7778, 7779, 7780, 7781, 7782, 7783/1, 7783/2, 7784, 7785, 7786, 7787, 7788, 7789, 7790, 7791, 7792, 7894, 7896, 7899, 7900, 7901, 7905, 7906, 7913, 1914, 7915, 7917, 7919, 7920, 7921, 7922, 7923, 7924/1, 7925, 7927, 7928, 7929, 7930, 7931, 7932, 7933, 7934, 7935, 7936, 7937, 7938, 7939, 7940, 7941, 7942, 7943, 7949, 7950, 7951, 7952, 7953, 7954, 7955, 7956, 7957, 7958, 7966/1, 7966/2, 7967, 7968, 7969, 7970, 7971,7972, 7973,7974, 7975, 7976, 7978, 7979, 7980, 7981, 7982, 7983, 7984, 7985, 7987/1, 7987/2, 7988, 7989, 7990, 7991, 7992, 7993, 7994, 7995/1, 7995/2, 10427, 10434, 40435, 10442, 10443, 10939, 7926, 7944, 7948, 7959, 7964, 7986 и 7996 све у К.О. Кривељ, Бор.
   2) Студију израдити у обиму и садржају предвиђеним чланом 12. Закона о процени утицаја на животну средину („Службени гласник РС“, бр. 135/2004 и 36/2009);
   3) Студија мора да садржи детаљни опис флоре и фауне, ретких и угрожених биљних и животињских врста и њихових станишта на предметном подручју, у складу са чланом 3. Правилника о садржини студије о процени утицаја на животну средину;
   4) У Студији је неопходно приказати постојеће стање простора и његове непосредне околине;

5) Студија мора садржати утицај одлагања раскривке на утврђено стање природе;

6) У оквиру простора који обухвата Студија потребно је дефинисати:
   - Укупну површину простора који је предмет Студије;
   - Све врсте објеката, уколико се планирају ради несметаног рада;
   - Мере и решења које се предузимају при транспорту, депоновању и руковању различитим горивима, мазивима и уљима, али и сакупљању и депоновању рабљених мазива и уља, као и њиховог транспорта до локације са које је могу преузети заинтересована и овлашћена лица и организације;
   - Мере и решења која предузимају при сакупљању и одлагању замењених и истрошених делова механизације, опреме и алата;
   - Предвидети мере и решења у случају хаваријског или др. просипања горива, мазива и уља, којима се врши снабдевање, ангажовне механизације као и обавезу и мере заштите и санације;
   - Мере и решења која се предузимају у циљу заштите од буке;
7) Неопходно је анализирати потенцијалне удесе и промене на стање природе у подручју одлагалишта раскривке, као и одговоре и адекватне мере за спречавање истих;
8) Студијом предвидети и анализирати адекватна средства за спречавање страдања животиња током одлагања (евентуално постављање заштитне ограде, могуће коришћење откопаног простора или раскривке од стране животиња као склониште и друго);
9) Кроз Студију неопходно је анализирати могуће узроке за појаву ерозије и деградационих процеса, као и мере за њихово спречавање и санирање;
10) Предузети све неопходне мере заштите природе и њено санирање у акцидентним ситуацијама уз обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби;
11) Кроз студију анализрати утицај предметних радова на евентуално уклањање високе дрвенасте вегетације;
12) Студијом анализирати утицај одлагања раскривке на квалитет подземних и површинских вода на непосредној локацији одлагалишта. Планирати обавезно праћење квалитета подземних вода у непосредној близини;
13) Студијом предвидети одговарајуће мере за спречавање и санацију негативних утицаја одлагалишта на околину (санација и рекултивација терена, израда заштитног појаса зеленила и друго);
14) Студијом предвидети мониторинг систем којим ће бити обухваћен квалитет ваздуха, вода, земљишта и нивоа буке;
15) Обрадити превенцију ризика, мере санације након предвиђених акцидената и процену њихове ефикасности, као и обавезу обавештавања надлежних инспекцијских служби и установа.

2. Ово решење не ослобађа обавезе подносиоца захтева да прибави и друге услове, дозволе и сагласности предвиђене позитивним прописима.
3. У поступку усвајања Студије потребно је од Завода прибавити мишљење о испуњености датих услова из овог решења.
4. За све друге радове и активности на предложеном подручју носилац активности је дужан да поднесе Заводу за заштиту природе Србије нов захтев за издавање услова заштите природе.
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. Такса за издавање овог Решења у износу од 35.000,00 динара је одређена у складу са чланом 2. став 6. Правилника о висини и начину обрачуна и наплате таксе за издавање акта о условима заштите природе („Службени гласник РС“, бр. 73/2011, 106/2013).

Образложење

Завод за заштиту природе Србије примио је дана 04.11.2020. године Захтев заведен под 03 бр. 020–2829/1 Предузећа „SERBIA ZIJIN COPPER BOR“ д.о.о., ул. Ђорђа Вајферта бр. 29, Бор, за издавање услова заштите природе за потребе израде Студије о процени утицаја на животну средину Пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1, К.О. Кривељ, Бор.

Студију обрађивати за предвиђени простор одлагалишта дефинисаног у тачки 1. подтачка 1) овог Решења, као и простор непосредне околине постојећег откопаног простора површинског копа Краку Бугареску Цементација 1.

На основу достављеног захтева и пратеће документације утврђено је да се планира израда Студије процене утицаја на животну средину Пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1, К.О. Кривељ, Бор. Одлагалиште ће бити формирано у секцијама, односно у етажама висине по 30 m. Прва етажа ће бити висине 25 m док ће последња бити висине 35 m. Одлагање ће се вршити у две фазе. Прва фаза одлагања трајаће 7 година, колико је динамиком планирано трајање откопавања површинског копа Краку Бугареску Церово Цементација 2 из кога ће се одлагати раскривка. Друга фаза ће почети када буде почела експлоатација на будућем површинском копу Церово.

Увидом у Централни регистар заштићених природних добара Републике Србије и документацију Завода, а у складу са прописима који регулишу област заштите природе, утврђени су услови из диспозитива овог решења. При том се имало у виду да се подручје не налази унутар заштићеног подручја за које је спроведен или покренут поступак заштите, нити у просторном обухвату еколошке мреже Републике Србије.

Законски основ за доношење решења:
Закон о заштити природе („Службени гласник РС“, бр. 36/2009, 88/2010, 91/2010-исправка, 14/2016 и 95/2018-др. закон); Закон о заштити животне средине („Службени гласник РС”, бр. 135/04, 36/09, 36/09 – др. закон, 72/09 – др. закон, 43/11 – УС, 14/16, 76/18 и 95/2018-др. закон); Закон о процени утицаја на животну средину (Службени гласник РС бр. 135/2004 и 36/2009).

Планиране активности на изради Студије могу се реализовати под условима дефинисаним овим решењем, јер је процењено да неће значајно утицати на природне вредности подручја.

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, 61/2005, 5/2009, 54/2009, 50/2011, 93/2012, 65/2013-други закон, 83/2015, 112/2015, 113/2017 и 3/2018 – исправка и Усклађени динарски износи из Тарифе републичких административних такси - 98/2020).

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 480,00 динара на текући рачун бр. 840-742221843-57, позив на број 59013 по моделу 97.

Д И РЕ К Т О Р

Александар Драгишић

Достављено:
- Подносиоцу захтева
- Архива х 2

SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO: 11270
21 DEC 2020

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: 1467/2-02
Датум: 15.12.2020.

Завод за заштиту споменика културе Ниш, на основу члана 103 став 2 тачка 8 Закона о рударству и геолошким истраживањима (Службени гласник Републике Србије број 101/2015) и члана 65. став 1 тачка 11 Закона о културним добрима (Службени гласник Републике Србије број 71/1994 и 52/2011), решавајући по захтеву SERBIA ZIJIN COPPER DOO, са седиштем у ул. Ђорђа Вајферта 29, 19210 Бор, број 1284/1-02 од 04.11.2020.године, доноси:

С А Г Л А С Н О С Т

I Даје се сагласност SERBIA ZIJIN COPPER DOO на: Израду допунског рударског пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1.

II Разматрајући захтев и приложени пројекат, у току поступка, а на основу увида у регистар непокретних културних добара који се води у Заводу, установљено је да на предметном подручју није извршена систематска проспекција терена те да у тренутку подношења захтева нема утврђених непокретних културних добара, нема података о постојању евидентираних археолошких локалитета, нити других добара са претпостављеним споменичким својствима, у складу са Законом о културним добрима РС (Сл. гласник РС бр. 71/94).
Израда допунског рударског пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1, на територији града Бора, може се реализовати без посебних услова које би прописао овај Завод.

III С обзиром да је утврђено да систематска проспекција наведног простора није извршена, а у складу са Законом о културним добрима (Сл. гласник РС бр. 71/94) прописују се опште обавезе:
- Ако се у току извођења радова наиђе на археолошка налазишта или археолошке предмете, извођач радова је дужан да одмах, без одлагања прекине радове и обавести надлежни завод за заштиту споменика културе 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.
- У случају да се радови врше на површини на којој се налази археолошки локалитет или друго добро које ужива претходну заштиту. чије постојање до сада није регистровано, подносилац захтева је дужан да обезбеди средства за археолошка истраживања, заштиту, чување, публиковање и презентацију истог, а што ће се регулисати посебним уговором.

IV Овај акт инвеститора не ослобађа обавезе прибављања других услова, дозвола и сагласности предвиђених прописима о планирању и изградњи.

Обрадио:
мр Александар Алексић, археолог

ДИРЕКТОР
Љиљана Берић

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ НИШ

Доставити:
- Подносиоцу захтева
- Документацији

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: 1284/3-02
Датум: 20.11.2020.

SERBIA ZIJIN COPPER DOO

ул. Ђорђа Вајферта 29
19210 Бор

Предмет: Услови (подаци) који су од значаја за израду Студије о процени утицаја на животну средину пројекта формирања одлагалишта у откопани простор површинског копа Краку Бугареску Цементација 1

I На основу увида у документацију Завода за заштиту споменика културе Ниш, у тренутку подношења захтева, на предметном простору у поступку усвајања планске документације није извршено следеће:

- Није извршена систематска проспекција и валоризација непокретног културног наслеђа,
- Није извршено евидентирање ратних меморијала (на основу Закона о ратним меморијалима).

На основу наведеног, у тренутку подношења захтева, не постоје утврђена непокретна културна добра, евидентирана добра која уживају претходну заштиту и евидентирани ратни меморијали.

II За израду Студије утицаја на животну средину прописати следеће мере:

- У случају да се приликом извођења радова открије до сада неевидентирани локалитет или његов део, подносилац захтева је дужан да обустави радове на том месту и да без одлагања о томе обавести надлежни Завод за заштиту споменика културе Ниш;
- У случају да се радови планирају или изводе на површини на којој се налази културно добро или добро које ужива претходну заштиту, подносилац захтева је дужан да обезбеди услове Завода, као и да обезбеди средства за претходна археолошка истраживања, заштиту, чување, публиковање и презентацију истог.

Обрадио:
мр Александар Алексић, археолог

ДИРЕКТОР
Љиљана Берић

ЗАВОД ЗА ЗАШТИТУ СПОМЕНИКА КУЛТУРЕ НИШ

Доставити:
- Наслову,
- Документацији Завода

BOR 1962

JAVNO KOMUNALNO PREDUZEĆE
V O D O V O D
B O R

19210 Bor, ul. Čočetova, br.16
Broj žiro računa 160-184839-11 - Inteza banka
205-11198-56 - Komerc.banka
Telefoni:
- centrala 030/421-150; 421-235; 425-662
- faks 030/421-940

Naš znak 3305/2
Vaš znak
Bor, 18.11.2021. god.

SERBIA ZIJIN COPPER DOO BOR

SERBIA ZIJIN COPPER DOO
PRIMLJENO:
10505 18 NOV 2021

Predmet: Mišljenje

Na osnovu vašeg zahteva br. 3305/1 od 18.11.2021. godine (naš broj) obaveštavamo vas da na teritoriji KO Krivelj je locirano izvorište vodosnabdevanja "Kriveljska Banjica" tako da je neophodno na površinskom kopu Kraku Bugaresku Cementacija I izvoditi radove u skladu sa Pravilnikom o zonama sanitarne zaštite izvorišta vodosnabdevanja,

U prilogu vam dostavljamo Kartu zona sanitarne zaštite izvorišta "Kriveljska Banjica"sa prelomnim koordinatama II i III zone sanitarne zaštite.

Rukovodilac službe za razvoj i investicije
Radovan Dimitrievski, dipl.ing.građ.

Rukovodilac službe za kontrolu
kvaliteta i gubitaka vode
dr Marina Pešić, dipl.ing.tehnol.

Direktor
Goran Pavić, spec.struk.ing.maš.

Legenda

Granice zona sanitarne zaštite

Zona II

Zona III

vrelo Kriveljska Banjica

Prelomne tačke koje određuju granicu uže zone sanitarne zaštite izvorišta "Kriveljska Banjica"

Prelomna tačka	Y	X	Prelomna tačka	Y	X
A	7588380	4889050	J	7586470	4892250
B	7588000	4889050	K	7587610	4892780
C	7587590	4889340	L	7587970	4892280
D	7587150	4890190	M	7588630	4891720
E	7887280	4890460	N	7588890	4890310
F	7586890	4890940	O	7588790	4889760
G	7586810	4891430	P	7588600	4889660
H	7586500	4891560	R	7588650	4889340
I	7586100	4892000	S	7588380	4889050

Prelomne tačke koje određuju granicu šire zone sanitarne zaštite izvorišta "Kriveljska Banjica"

Prelomna tačka	Y	X	Prelomna tačka	Y	X
1	7588510	4889090	15	7585250	4895500
2	7588000	4889050	16	7585730	4895160
3	7587590	4889340	17	7586220	4894670
4	7587150	4890190	18	7585900	4894300
5	7887280	4890460	19	7586140	4893890
6	7586890	4890940	20	7586740	4893450
7	7586810	4891430	21	7587610	4892780
8	7586500	4891560	22	7587970	4892280
9	7586100	4892000	23	7588630	4891720
10	7584930	4893520	24	7588890	4890310
11	7584950	4893880	25	7588790	4889760
12	7584290	4894370	26	7588600	4889660
13	7583830	4895390	27	7588650	4889340
14	7584500	4895870	28	7588380	4889050

RUDARSKO-GEOLOŠKI FAKULTET

Departman za hidrogeologiju

AUTOR PRILOGA: dr Igor Jemcov

CRTAO: M. Rabrenović

ELABORAT: **Elaborat o zonama sanitarne zaštite izvorišta "Kriveljska Banjica" opština Bor**

NAZIV PRILOGA: **KARTA ZONA SANITARNE ZAŠTITE SA PRELOMNIM KOORDINATAMA izvorišta "Kriveljska Banjica" 1 : 25 000**

STRUČNA KONTROLA: Sava Magazinović

DATUM: 08. 04. 2015

PRILOG 5